

MODELOS DE GESTIÓN EMPRESARIAL INTELIGENTE:

INNOVACIÓN, INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y TOMA DE DECISIONES ESTRATÉGICAS



**Modelos de gestión empresarial
inteligente: innovación, inteligencia
artificial y toma de decisiones
estratégicas**

ISBN: 978-9907-9516-9-1





ATHENA NOVA



ATHENA NOVA



ATHENA NOVA



ATHENA NOVA



ATHENA NOVA

ATH



ATHENA NOVA



ATHENA NOVA



ATHENA NOVA



ATHENA NOVA



ATHENA NOVA

ATH



ATHENA NOVA



ATHENA NOVA



ATHENA NOVA



ATHENA NOVA



ATHENA NOVA

ATH



ATHENA NOVA



ATHENA NOVA



ATHENA NOVA



ATHENA NOVA



ATHENA NOVA

ATH





**ATHENA
NOVA**
EDITORIAL

Modelos de gestión empresarial inteligente: innovación, inteligencia artificial y toma de decisiones estratégicas

AUTORES:

Miguel Ángel Cabrera Guzmán
Daniel Alberto Aguirre Castillo
Sheldon Augusto López Montenegro





Licencia Creative Commons:

Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional
(CC BY-NC-ND 4.0)



ATHENA NOVA
EDITORIAL

Primera Edición, agosto 2026

Modelos de gestión empresarial inteligente: innovación, inteligencia artificial y toma de decisiones estratégicas
ISBN: 978-9907-9516-9-1

Editado por:

Sello editorial: ©Athena Nova
Nº de Alta: 978-9942-7472

Editorial: © Athena Nova Editorial Académica
Riobamba, Chimborazo, Ecuador.

Teléfono: +593 992853827
Código Postal: 060111

Corrección y diseño:

©Athena Nova Editorial Académica
Diseñador Gráfico: Diego Fernando Barrionuevo



Diseño, Montaje y Producción Editorial:

©Athena Nova Editorial Académica
Diseñador Gráfico: Joseph Alexander Cepeda

Director del equipo editorial: Franklin Fernando Quintero

Editor: Daniela Margoth Caichug

Este libro se sometió a arbitraje bajo el sistema de doble ciego (peer review)

Revisado y publicado en Ecuador



AUTORES

Miguel Ángel Cabrera Guzmán

Investigador Independiente, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

Correo: drcontalic10@hotmail.com



ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5367-2359>

Daniel Alberto Aguirre Castillo

Universidad Politécnica de Sinaloa, México.

Correo: daguirre@upsin.edu.mx



ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-6676-1419>

Sheldon Augusto López Montenegro

Investigador Independiente, Quito, Pichincha, Ecuador.

Correo: sheldonlopez@hotmail.com



ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-6017-0000>

ÍNDICE

ÍNDICE	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
PRÓLOGO.....	3
INTRODUCCIÓN	6
CAPÍTULO I.....	13
1 Fundamentos de la gestión empresarial inteligente	13
1.1 Evolución de los modelos de gestión empresarial	13
1.2 Conceptualización de la gestión empresarial inteligente	18
1.3 La empresa como sistema complejo y adaptativo.....	21
1.4 Conocimiento, información y datos en la gestión empresarial	23
1.5 Capacidades dinámicas y adaptación organizacional	25
1.6 Características de las organizaciones inteligentes	27
1.7 Síntesis del capítulo	30
CAPÍTULO II.....	33
2 Innovación y transformación de los modelos de negocio.....	33
2.1 Innovación empresarial y creación de valor	34
2.2 Tipologías de innovación en las organizaciones.....	38
2.3 Modelos de innovación empresarial	42
2.4 Transformación digital y cambio organizacional.....	46
2.5 Innovación en los modelos de negocio	50
2.6 Cultura organizacional para la innovación.....	53
2.7 Síntesis del capítulo	59
CAPÍTULO III.	61
3 Inteligencia artificial aplicada a la gestión empresarial	61
3.1 Fundamentos de la inteligencia artificial	62
3.2 Inteligencia artificial y automatización empresarial	67
3.3 Aplicaciones de la inteligencia artificial en marketing y ventas.....	70
3.4 Inteligencia artificial en finanzas y gestión de riesgos	74

3.5	Inteligencia artificial en operaciones y cadenas de suministro	78
3.6	Inteligencia artificial en la gestión del talento humano	82
3.7	Síntesis del capítulo	86
CAPÍTULO IV.....		88
4	Analítica empresarial y toma de decisiones estratégicas	88
4.1	Fundamentos de la toma de decisiones empresariales	89
4.2	Tipos y niveles de decisión en la empresa	90
4.3	Inteligencia de negocios y sistemas de apoyo a la decisión.....	91
4.4	Analítica descriptiva, diagnóstica, predictiva y prescriptiva	93
4.5	Modelos de decisión basados en datos.....	94
4.6	Simulación, escenarios y prospectiva estratégica	97
4.7	Síntesis del capítulo	98
CAPÍTULO V.		101
5	Modelos inteligentes para la gestión estratégica y financiera.	101
5.1	Planeación estratégica apoyada por inteligencia artificial	102
5.2	Modelos inteligentes de gestión financiera.....	108
5.3	Gestión de riesgos empresariales	114
5.4	Indicadores de desempeño y cuadros de mando inteligentes.....	118
5.5	Optimización de recursos y procesos empresariales.....	122
5.6	Sostenibilidad y creación de valor empresarial.....	125
5.7	Síntesis del capítulo	130
CAPÍTULO VI.....		132
6	Implementación, ética y futuro de la gestión empresarial inteligente.....	132
6.1	Estrategias para implementar inteligencia artificial en la empresa.....	133
6.2	Liderazgo y competencias directivas en entornos inteligentes	140
6.3	Gestión del cambio y resistencia organizacional	144
6.4	Ética, transparencia y responsabilidad algorítmica.....	148
6.5	Privacidad, seguridad y gobernanza de datos	155
6.6	Futuro de la administración y de la toma de decisiones	158
6.7	Síntesis del capítulo	164
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:		165

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Evolución de los modelos de gestión empresarial hacia la gestión inteligente	17
Figura 2 Modelo integral de gestión empresarial inteligente	19
Figura 3 Ciclo de innovación empresarial orientado a la creación de valor.....	38
Figura 4 Arquitectura de aplicación de inteligencia artificial en la empresa	62
Figura 5 Colaboración entre inteligencia humana e inteligencia artificial.....	85
Figura 6 Continuo de la analítica empresarial: descriptiva, diagnóstica, predictiva y prescriptiva	93
Figura 7 Ciclo inteligente de toma de decisiones estratégicas	97
Figura 8 Modelo integrado de gestión estratégica y financiera inteligente.....	129
Figura 9 Ruta para la implementación responsable de inteligencia artificial en la empresa.....	139
Figura 10 Marco de gobernanza ética, datos y supervisión humano-IA	154

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Evolución sintética de los modelos de gestión empresarial	17
Tabla 2	Tipologías principales de innovación empresarial	41
Tabla 3	Principales técnicas de inteligencia artificial y aplicaciones empresariales.....	66
Tabla 4	Integración de inteligencia artificial en el proceso de planeación estratégica.	106
Tabla 5	Aplicaciones de modelos inteligentes en la gestión financiera	112
Tabla 6	Riesgos empresariales y aplicaciones de inteligencia analítica.....	117
Tabla 7	Estructura de un cuadro de mando integral inteligente	120
Tabla 8	Ruta estratégica para implementar inteligencia artificial	140
Tabla 9	Competencias directivas para la gestión empresarial inteligente	144
Tabla 10	Fuentes de resistencia y respuestas organizacionales.....	148
Tabla 11	Principios éticos y controles organizacionales	153
Tabla 12	Componentes de la gobernanza de datos para sistemas inteligentes	158

RESUMEN

Modelos de gestión empresarial inteligente: innovación, inteligencia artificial y toma de decisiones estratégicas analiza la transformación de la administración empresarial ante el avance de la digitalización, la analítica de datos y la inteligencia artificial. La obra presenta una visión integral de la gestión inteligente, entendida como la capacidad de articular estrategia, personas, procesos, conocimiento y tecnología para mejorar la adaptación, la innovación y la toma de decisiones.

El libro aborda la evolución de los modelos de gestión, la innovación empresarial, la transformación digital, las aplicaciones de inteligencia artificial en distintas áreas organizacionales y el uso de analítica descriptiva, predictiva y prescriptiva. También examina la gestión estratégica y financiera, los riesgos, los indicadores de desempeño, la optimización de recursos y la sostenibilidad.

Finalmente, se analizan los desafíos asociados con la implementación de inteligencia artificial, el liderazgo, la gestión del cambio, la ética, la privacidad, la seguridad y la gobernanza de datos. La obra sostiene que una empresa inteligente no se define únicamente por su nivel de automatización, sino por su capacidad para transformar información en conocimiento, decisiones y aprendizaje sostenible.

Palabras clave: gestión empresarial inteligente, inteligencia artificial, innovación, transformación digital, toma de decisiones estratégicas, analítica de datos, sostenibilidad.

ABSTRACT

Intelligent Business Management Models: Innovation, Artificial Intelligence, and Strategic Decision-Making examines the transformation of business administration driven by digitalization, data analytics, and artificial intelligence. The book presents intelligent management as the organizational capacity to integrate strategy, people, processes, knowledge, and technology in order to strengthen adaptation, innovation, and decision-making.

The work addresses the evolution of management models, business innovation, digital transformation, artificial intelligence applications across organizational areas, and the use of descriptive, predictive, and prescriptive analytics. It also explores strategic and financial management, risk management, performance indicators, resource optimization, and sustainability.

Finally, the book analyzes the challenges associated with artificial intelligence implementation, leadership, change management, ethics, privacy, security, and data governance. It argues that an intelligent organization is not defined solely by its level of automation, but by its ability to transform information into knowledge, knowledge into decisions, and decisions into continuous learning and sustainable value creation.

Keywords: intelligent business management, artificial intelligence, innovation, digital transformation, strategic decision-making, data analytics, sustainability.

PRÓLOGO



La administración empresarial atraviesa una etapa de transformación que está modificando profundamente la manera en que las organizaciones comprenden su entorno, gestionan sus recursos y toman decisiones. La expansión de la inteligencia artificial, la analítica de datos, la automatización y las tecnologías digitales ha ampliado las posibilidades de actuación de las empresas, pero también ha introducido nuevos desafíos relacionados con el liderazgo, la adaptación organizacional, la ética, la privacidad y la responsabilidad.

En este contexto surge *Modelos de gestión empresarial inteligente: innovación, inteligencia artificial y toma de decisiones estratégicas*, una obra concebida para analizar la evolución de la gestión empresarial desde una perspectiva contemporánea e integradora. Su propósito no es presentar la tecnología como una respuesta automática a los problemas administrativos, sino examinar cómo puede incorporarse de manera estratégica dentro de organizaciones que necesitan aprender, innovar y responder a entornos cada vez más complejos.

La transformación empresarial actual no puede comprenderse únicamente como un proceso de digitalización. Incorporar nuevas herramientas no convierte automáticamente a una organización en inteligente. Una empresa puede disponer de grandes volúmenes de datos, sistemas avanzados de información y algoritmos sofisticados y, aun así, mantener procesos ineficientes, decisiones poco fundamentadas o estructuras incapaces de adaptarse. La verdadera transformación ocurre cuando la tecnología se integra con una estrategia clara, una cultura de aprendizaje, procesos coherentes y personas capaces de interpretar la información y actuar sobre ella.

Desde esta perspectiva, la gestión empresarial inteligente debe entenderse como una capacidad organizacional. Implica observar el entorno, transformar datos en conocimiento, evaluar alternativas, administrar riesgos, ejecutar decisiones y aprender de sus resultados. La inteligencia artificial puede fortalecer cada una de estas actividades, pero no elimina la necesidad de experiencia, criterio profesional y responsabilidad directiva.

Uno de los principales planteamientos de esta obra es precisamente que la relación entre personas y sistemas inteligentes no debe analizarse únicamente desde la sustitución. La discusión relevante para la administración contemporánea consiste en determinar

cómo combinar adecuadamente capacidades humanas y tecnológicas. Los algoritmos pueden procesar información, identificar patrones y explorar escenarios con gran rapidez; las personas aportan comprensión contextual, creatividad, experiencia, negociación y juicio ético. El verdadero potencial surge cuando ambas capacidades se articulan de manera responsable.

Esta complementariedad adquiere particular importancia en la toma de decisiones. La disponibilidad creciente de datos ha permitido que las organizaciones evolucionen desde modelos fundamentalmente retrospectivos hacia sistemas capaces de realizar análisis predictivos y prescriptivos. Actualmente es posible anticipar determinados comportamientos, detectar anomalías, simular escenarios y recomendar cursos de acción. Sin embargo, una predicción continúa siendo una estimación y una recomendación algorítmica continúa dependiendo de los objetivos, restricciones y datos con los cuales fue construida.

Por esta razón, la inteligencia empresarial exige pensamiento crítico. No basta con disponer de información; es necesario saber qué preguntar, qué interpretar y qué cuestionar. Tampoco basta con construir modelos técnicamente precisos si las decisiones derivadas de ellos no generan valor o producen consecuencias incompatibles con los principios de la organización.

La innovación constituye otro elemento fundamental de esta transformación. Las organizaciones que operan en mercados dinámicos necesitan desarrollar la capacidad de revisar permanentemente la forma en que crean, entregan y capturan valor. Innovar puede significar introducir nuevos productos o tecnologías, pero también modificar procesos, estructuras, relaciones con clientes o modelos de negocio. La innovación adquiere sentido cuando fortalece la capacidad de adaptación y contribuye a generar resultados sostenibles.

La función financiera también está experimentando una evolución significativa. Los modelos inteligentes permiten integrar información histórica con pronósticos, simulaciones y mecanismos de evaluación del riesgo. Esto favorece una gestión más anticipativa de la liquidez, las inversiones, los costos y la asignación de recursos. No obstante, la capacidad tecnológica debe acompañarse de controles y criterios que permitan equilibrar rentabilidad, riesgo, resiliencia y sostenibilidad.

A medida que las organizaciones dependen más de datos y algoritmos, surgen nuevas responsabilidades. La privacidad, la ciberseguridad, la transparencia y la equidad

dejan de ser asuntos exclusivamente técnicos para convertirse en dimensiones de la gestión empresarial. Una decisión automatizada puede afectar trabajadores, clientes, proveedores o comunidades; por ello, la responsabilidad sobre sus consecuencias no puede transferirse simplemente al sistema que la generó.

Esta realidad también transforma el liderazgo. Los directivos del presente y del futuro necesitarán comprender suficientemente la tecnología para evaluar sus posibilidades y limitaciones, sin abandonar aquellas competencias que históricamente han sido esenciales para dirigir organizaciones: pensamiento estratégico, capacidad de comunicación, liderazgo de personas, criterio, creatividad y responsabilidad.

El futuro de la administración probablemente estará caracterizado por una mayor interacción entre personas y sistemas inteligentes. Algunas actividades serán automatizadas, otras serán ejecutadas conjuntamente y determinadas decisiones continuarán requiriendo intervención humana directa. La cuestión fundamental no será cuánto puede automatizarse, sino qué conviene automatizar, en qué condiciones y con qué mecanismos de supervisión.

Este libro nace precisamente de esa necesidad de comprender la nueva realidad empresarial sin perder de vista los fundamentos de la administración. A lo largo de sus páginas se articulan gestión, innovación, inteligencia artificial, analítica, estrategia, finanzas, sostenibilidad y gobernanza como componentes de un mismo proceso de transformación.

- Los autores

INTRODUCCIÓN

La gestión empresarial atraviesa una etapa de transformación caracterizada por la convergencia entre innovación, digitalización, inteligencia artificial, analítica de datos y nuevas formas de toma de decisiones. Las organizaciones operan actualmente en escenarios donde los cambios tecnológicos se producen con rapidez, los mercados presentan mayores niveles de interdependencia y los responsables empresariales deben interpretar volúmenes de información considerablemente superiores a los disponibles en décadas anteriores. En estas condiciones, los modelos tradicionales de administración continúan aportando fundamentos esenciales, pero requieren complementarse con nuevas capacidades que permitan anticipar cambios, analizar escenarios, gestionar riesgos y responder con mayor agilidad a las exigencias del entorno.

La evolución hacia una gestión empresarial inteligente no debe interpretarse como una sustitución de la administración por sistemas tecnológicos. La inteligencia de una organización no reside únicamente en la cantidad de herramientas digitales que utiliza ni en el nivel de automatización alcanzado, sino en su capacidad para integrar estrategia, personas, procesos, información, conocimiento y tecnología alrededor de objetivos claramente definidos. Una empresa puede disponer de sistemas avanzados de inteligencia artificial y continuar tomando decisiones deficientes si sus datos presentan problemas, sus procesos se encuentran fragmentados o sus responsables carecen de criterios para interpretar los resultados. Del mismo modo, una organización con recursos tecnológicos relativamente limitados puede desarrollar capacidades inteligentes cuando aprende sistemáticamente, utiliza adecuadamente la información y adapta sus decisiones a las condiciones cambiantes.

Desde esta perspectiva, la gestión empresarial inteligente puede comprenderse como un modelo sociotécnico de dirección que articula capacidades humanas y tecnológicas para interpretar el entorno, generar conocimiento, evaluar alternativas, ejecutar acciones y aprender de los resultados. Este enfoque reconoce que las organizaciones constituyen sistemas complejos en los cuales las decisiones de una unidad pueden producir consecuencias sobre otras áreas y donde los resultados dependen de relaciones que no siempre pueden explicarse mediante una lógica estrictamente lineal. La estrategia, las finanzas, el talento humano, las operaciones, los clientes y la sostenibilidad

forman parte de una estructura interdependiente que necesita ser administrada de manera integral.

La innovación representa uno de los pilares de esta transformación. Las organizaciones necesitan revisar continuamente la manera en que crean, entregan y capturan valor. Innovar no significa únicamente desarrollar nuevos productos o incorporar tecnologías emergentes; también puede implicar rediseñar procesos, modificar estructuras, establecer nuevas relaciones con clientes y proveedores o transformar por completo el modelo de negocio. La innovación empresarial adquiere importancia cuando permite responder a necesidades reales, mejorar el desempeño y fortalecer la sostenibilidad de la organización. Para ello, necesita una cultura que favorezca el aprendizaje, la experimentación, la colaboración y la capacidad para cuestionar prácticas que dejaron de ser efectivas.

Dentro de este escenario, la inteligencia artificial se ha convertido en una de las tecnologías con mayor potencial para modificar los procesos administrativos y empresariales. Sus aplicaciones abarcan desde la automatización de tareas repetitivas hasta el análisis predictivo, la generación de contenidos, la detección de anomalías y la recomendación de alternativas. Marketing, ventas, finanzas, operaciones, logística y talento humano incorporan progresivamente herramientas capaces de procesar información y realizar actividades que anteriormente dependían exclusivamente de intervención humana. Sin embargo, el potencial tecnológico debe analizarse junto con sus limitaciones. Un algoritmo puede identificar patrones y procesar información con gran velocidad, pero no posee por sí mismo conocimiento completo del contexto empresarial, legitimidad para establecer prioridades ni responsabilidad moral sobre las consecuencias de una decisión.

La relación entre inteligencia artificial y gestión empresarial debe plantearse, por tanto, desde una lógica de complementariedad. Las tecnologías inteligentes pueden ampliar las capacidades de los profesionales al proporcionar información, identificar relaciones y reducir cargas operativas, mientras las personas continúan aportando interpretación, experiencia, creatividad, empatía y juicio ético. Esta combinación resulta especialmente relevante en decisiones estratégicas, donde los resultados dependen de múltiples variables, los horizontes temporales son extensos y la incertidumbre limita la -

precisión de cualquier modelo. El desafío de la administración contemporánea no consiste en determinar si las máquinas sustituirán completamente a los directivos, sino en establecer qué decisiones pueden automatizarse, cuáles deben ser apoyadas por sistemas inteligentes y cuáles requieren deliberación humana directa.

La creciente disponibilidad de datos también ha transformado la manera de comprender el desempeño empresarial. La analítica permite avanzar desde una gestión predominantemente retrospectiva hacia modelos capaces de explicar acontecimientos, anticipar comportamientos y evaluar posibles acciones. La analítica descriptiva ayuda a conocer qué ocurrió; la diagnóstica intenta comprender por qué ocurrió; la predictiva estima qué podría suceder; y la prescriptiva propone alternativas sobre lo que podría hacerse. Estas capacidades amplían las posibilidades de la dirección, aunque deben utilizarse con prudencia. Los datos históricos no contienen necesariamente todas las respuestas sobre el futuro y una relación estadística no demuestra automáticamente causalidad. La gestión basada en datos requiere pensamiento crítico, validación y comprensión de los límites de cada método.

La dimensión financiera adquiere una importancia particular dentro de este proceso. Los sistemas analíticos permiten integrar información contable, operativa y comercial para mejorar presupuestos, pronósticos de liquidez, análisis de costos, evaluación de inversiones y gestión de riesgos. Los modelos inteligentes pueden detectar patrones anómalos, anticipar dificultades y ayudar a asignar recursos. No obstante, una gestión financiera inteligente no puede reducirse a automatizar cálculos. La dirección debe analizar la relación entre rentabilidad, liquidez, riesgo, resiliencia y sostenibilidad, reconociendo que una alternativa financieramente atractiva en el corto plazo puede producir consecuencias desfavorables en períodos posteriores.

La gestión de riesgos se transforma igualmente a medida que las organizaciones dependen de sistemas digitales y modelos algorítmicos. A los riesgos estratégicos, financieros y operativos tradicionales se incorporan exposiciones relacionadas con ciberseguridad, privacidad, sesgos, dependencia tecnológica, pérdida de explicabilidad y uso incorrecto de datos. Estas nuevas condiciones exigen modelos de gobernanza capaces de establecer responsabilidades, límites de actuación y mecanismos de supervisión. La

adopción de inteligencia artificial sin una estructura de control puede aumentar la velocidad de los procesos, pero también la velocidad con que se propagan los errores.

En este contexto, la ética no constituye un elemento complementario, sino una condición para la sostenibilidad de la gestión inteligente. Las decisiones apoyadas por algoritmos pueden afectar oportunidades laborales, acceso a financiamiento, precios, condiciones comerciales y tratamiento de información personal. La transparencia, la equidad, la privacidad, la seguridad y la posibilidad de cuestionar una decisión deben incorporarse desde el diseño de los sistemas. La responsabilidad continúa perteneciendo a la organización que decide implementar y utilizar la tecnología. No resulta suficiente afirmar que un resultado fue producido por un algoritmo para desligarse de sus consecuencias.

La transformación también modifica el liderazgo y las competencias profesionales. Los directivos necesitan desarrollar alfabetización de datos e inteligencia artificial, comprender las capacidades y limitaciones de los sistemas y formular preguntas que permitan cuestionar sus resultados. Esta exigencia no implica convertir a todos los administradores en especialistas técnicos. Significa fortalecer la capacidad para dialogar con profesionales de tecnología, interpretar información analítica y relacionar las herramientas con problemas empresariales concretos. El liderazgo inteligente necesita combinar visión estratégica, pensamiento sistémico, juicio crítico, comunicación, ética y capacidad de aprendizaje.

El presente libro, *Modelos de gestión empresarial inteligente: innovación, inteligencia artificial y toma de decisiones estratégicas*, se desarrolla a partir de esta visión integradora. Su propósito es analizar cómo las organizaciones pueden incorporar innovación, datos e inteligencia artificial dentro de sus modelos de gestión sin reducir la administración a una perspectiva exclusivamente tecnológica. El texto busca articular fundamentos clásicos y contemporáneos de la gestión con herramientas que actualmente están modificando la planificación, la decisión, la ejecución y el control.

El Capítulo I, *Fundamentos de la gestión empresarial inteligente*, establece las bases conceptuales de la obra. Examina la evolución de los modelos administrativos, la empresa como sistema complejo y adaptativo, la relación entre datos, información, conocimiento e inteligencia, las capacidades dinámicas y las características que permiten

a una organización aprender y responder frente a entornos cambiantes. Este capítulo proporciona el marco desde el cual se interpreta la inteligencia empresarial como una capacidad organizacional y no únicamente tecnológica.

El Capítulo II, Innovación y transformación de los modelos de negocio, estudia la relación entre innovación y creación de valor. Se analizan las principales tipologías y modelos de innovación, la transformación digital, el cambio organizacional, la innovación de modelos de negocio y el papel de la cultura. El planteamiento central es que la innovación no consiste únicamente en generar ideas, sino en convertirlas en propuestas capaces de producir resultados sostenibles.

El Capítulo III, Inteligencia artificial aplicada a la gestión empresarial, aborda los fundamentos de la inteligencia artificial y sus principales aplicaciones funcionales. Se examinan la automatización empresarial y los usos de estas tecnologías en marketing, ventas, finanzas, riesgos, operaciones, cadenas de suministro y talento humano. El capítulo mantiene una perspectiva de complementariedad entre capacidades humanas y tecnológicas.

El Capítulo IV, Analítica empresarial y toma de decisiones estratégicas, analiza los fundamentos y niveles de decisión en las organizaciones, así como los sistemas de inteligencia de negocios y apoyo a la decisión. Se estudian las funciones descriptiva, diagnóstica, predictiva y prescriptiva de la analítica, además de los modelos basados en datos, la simulación, los escenarios y la prospectiva estratégica. Se enfatiza que la información adquiere verdadero valor cuando contribuye a formular problemas, evaluar alternativas y aprender de los resultados.

El Capítulo V, Modelos inteligentes para la gestión estratégica y financiera, integra los contenidos anteriores dentro de la planeación y la gestión económica de la organización. Se desarrollan aplicaciones relacionadas con estrategia, finanzas, riesgo empresarial, indicadores de desempeño, cuadros de mando, optimización de recursos y sostenibilidad. El análisis incorpora la necesidad de equilibrar eficiencia, resiliencia y creación de valor de largo plazo.

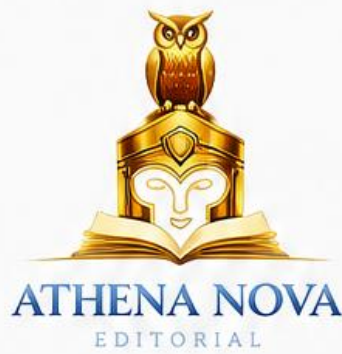
Finalmente, el Capítulo VI, Implementación, ética y futuro de la gestión empresarial inteligente, examina las condiciones necesarias para trasladar estas

capacidades desde el ámbito conceptual hacia la práctica organizacional. Se estudian estrategias de implementación, liderazgo, competencias directivas, gestión del cambio, ética algorítmica, privacidad, ciberseguridad, gobernanza de datos y posibles escenarios de evolución de la administración. Este capítulo cierra la obra planteando que el futuro de la gestión dependerá menos de la sustitución absoluta de las personas y más de la capacidad para diseñar relaciones responsables entre conocimiento humano y sistemas inteligentes.

La propuesta transversal del libro puede representarse mediante una secuencia continua: observar el entorno y la organización, transformar datos en conocimiento, identificar oportunidades, formular alternativas, evaluar riesgos, tomar decisiones, ejecutar acciones, medir resultados y aprender. La inteligencia artificial y la analítica intervienen en diferentes puntos de este ciclo, mientras la estrategia, la cultura, la gobernanza y la supervisión humana actúan como dimensiones que orientan su aplicación.

El propósito final no es presentar la inteligencia artificial como una solución universal ni describir la innovación tecnológica como un proceso inevitablemente beneficioso. La administración continúa enfrentando problemas humanos, estratégicos y sociales que no pueden reducirse a algoritmos. La tecnología puede ampliar las capacidades disponibles, pero el valor que produce depende de los objetivos para los cuales se utiliza y de las decisiones que adoptan quienes la gobiernan.

En consecuencia, una organización verdaderamente inteligente no es aquella que utiliza más tecnología, acumula mayor cantidad de datos o automatiza el mayor número de actividades. Es aquella que desarrolla la capacidad de comprender antes de actuar, decidir con evidencia sin renunciar al juicio, innovar sin perder responsabilidad, utilizar recursos con criterio sistémico y aprender de manera continua. Bajo esta perspectiva, la gestión empresarial inteligente representa una evolución de la administración orientada a combinar eficiencia, adaptación, conocimiento, sostenibilidad y responsabilidad en la construcción de organizaciones capaces de competir y generar valor en entornos cada vez más complejos.



CAPÍTULO I

Fundamentos de la gestión empresarial inteligente



CAPÍTULO I.

1 Fundamentos de la gestión empresarial inteligente

La gestión empresarial atraviesa una transformación que supera la simple incorporación de herramientas digitales. Las organizaciones actuales operan en entornos caracterizados por cambios tecnológicos acelerados, incertidumbre económica, competencia global, sobreabundancia informativa y modificaciones constantes en las expectativas de clientes, trabajadores y demás grupos de interés. Frente a esta realidad, los modelos administrativos centrados exclusivamente en la jerarquía, el control y la eficiencia operativa resultan insuficientes para interpretar escenarios complejos, anticipar riesgos y responder con rapidez.

La convergencia entre inteligencia artificial, analítica de datos, sostenibilidad, transformación digital e innovación organizacional está dando origen a modelos de gestión orientados hacia la automatización inteligente, el análisis predictivo y la toma de decisiones basada en evidencia. Esta evolución no solo modifica los procesos operativos, sino también la cultura, el liderazgo, las competencias profesionales y las estructuras mediante las cuales se crea valor.

Sin embargo, una empresa no se convierte en inteligente por adquirir software, automatizar actividades o utilizar inteligencia artificial. La inteligencia organizacional surge cuando la tecnología se articula con una estrategia clara, datos confiables, conocimiento especializado, aprendizaje continuo, criterio humano y mecanismos responsables de gobernanza. Desde esta perspectiva, el presente capítulo examina los fundamentos teóricos que explican la transición desde los enfoques administrativos tradicionales hacia modelos empresariales capaces de aprender, adaptarse y tomar mejores decisiones.

1.1 Evolución de los modelos de gestión empresarial

La evolución de la gestión empresarial refleja los cambios experimentados por la economía, la tecnología, el trabajo y las relaciones sociales. Cada enfoque administrativo surgió como respuesta a problemas propios de su época y aportó principios que, con

determinadas modificaciones, continúan presentes en las organizaciones contemporáneas. En consecuencia, los modelos actuales no representan una sustitución absoluta de las teorías anteriores, sino una integración crítica de sus contribuciones.

De la eficiencia industrial a la organización formal

A comienzos del siglo XX, la administración científica concentró su atención en la productividad, la estandarización y la división técnica del trabajo. Taylor (1911) planteó que las actividades productivas podían estudiarse sistemáticamente para identificar métodos más eficientes, reducir movimientos innecesarios y establecer procedimientos de trabajo. Este enfoque contribuyó a profesionalizar la administración, introducir mediciones de desempeño y separar las funciones de planificación y ejecución. No obstante, su visión tendía a considerar al trabajador principalmente como parte del sistema productivo y otorgaba poca atención a las dimensiones sociales, emocionales y cognitivas del comportamiento humano.

Fayol (1949) amplió la reflexión administrativa al estudiar la organización desde la dirección general. Su propuesta identificó funciones como planificar, organizar, dirigir, coordinar y controlar, estableciendo una base para comprender la administración como una actividad aplicable a diferentes instituciones. Paralelamente, Weber (1978) analizó la burocracia como una forma racional de organización sustentada en reglas, jerarquías, especialización, autoridad formal e impersonalidad. Estas contribuciones favorecieron la estabilidad, la previsibilidad y la coordinación, aunque también podían producir rigidez, lentitud y excesiva centralización cuando se aplicaban sin considerar las particularidades del entorno.

Del comportamiento humano a la decisión organizacional

El crecimiento de las organizaciones evidenció que la productividad no dependía únicamente de procesos técnicos. Las relaciones interpersonales, la motivación, la comunicación, el liderazgo y la satisfacción laboral comenzaron a reconocerse como factores relevantes para el desempeño. A partir de esta ampliación, la empresa dejó de interpretarse exclusivamente como una estructura productiva y empezó a ser entendida como un espacio social compuesto por personas con intereses, expectativas y capacidades diferenciadas.

Una contribución decisiva fue la incorporación de la toma de decisiones como núcleo de la administración. Simon (1997) sostuvo que decidir y ejecutar son procesos inseparables dentro de las organizaciones. Su planteamiento cuestionó la idea de un directivo completamente racional, capaz de conocer todas las alternativas y consecuencias posibles. En la práctica, las decisiones se adoptan con información incompleta, tiempo limitado y restricciones cognitivas, situación que explica el concepto de racionalidad limitada.

Esta perspectiva mantiene plena vigencia en la gestión empresarial inteligente. La inteligencia artificial y la analítica avanzada pueden ampliar la capacidad de procesar información, pero no eliminan la incertidumbre ni convierten automáticamente una recomendación algorítmica en una decisión correcta. Los sistemas tecnológicos también dependen de la calidad de los datos, de los supuestos incorporados en los modelos y del contexto en el cual se aplican.

El enfoque sistémico y la adaptación al entorno

La teoría general de sistemas permitió superar la visión fragmentada de la empresa. Von Bertalanffy (1968) propuso estudiar los fenómenos a partir de las relaciones entre sus componentes, en lugar de analizarlos únicamente como elementos aislados. Aplicado a la administración, este planteamiento condujo a interpretar la organización como un sistema abierto que recibe recursos del entorno, los transforma y genera resultados, mientras mantiene procesos permanentes de retroalimentación.

El enfoque contingente complementó esta visión al señalar que no existe una única forma óptima de administrar. La estructura, el liderazgo, los sistemas de control y los procesos deben ajustarse a variables como el tamaño de la empresa, la tecnología disponible, la incertidumbre ambiental, el sector económico y las competencias de las personas. La administración dejó así de buscar principios universales rígidos y comenzó a valorar la capacidad de adaptación.

La estrategia, el conocimiento y el aprendizaje

El aumento de la competencia y la innovación tecnológica trasladó la atención hacia la creación de ventajas competitivas, la gestión del conocimiento y el aprendizaje organizacional. March (1991) explicó que las empresas deben equilibrar la explotación

de capacidades existentes con la exploración de nuevas posibilidades. La explotación favorece eficiencia, estandarización y aprovechamiento de la experiencia; la exploración impulsa experimentación, búsqueda, innovación y descubrimiento. Una organización que solo explota lo conocido puede volverse rígida, mientras que aquella que explora constantemente sin consolidar resultados puede perder estabilidad.

Nonaka (1994) profundizó en la creación de conocimiento organizacional al distinguir entre conocimiento tácito y explícito. El primero se encuentra vinculado con la experiencia, la intuición y las habilidades personales; el segundo puede documentarse, organizarse y transmitirse mediante procedimientos, informes o sistemas de información. La innovación surge cuando ambos tipos de conocimiento interactúan y se amplifican dentro de la organización.

Senge (2006) consolidó la noción de organización que aprende, caracterizada por el pensamiento sistémico, la construcción de visiones compartidas, el aprendizaje en equipo, el dominio personal y la revisión de los modelos mentales. Desde esta perspectiva, aprender no significa únicamente capacitar a los trabajadores, sino desarrollar la capacidad colectiva de interpretar la realidad, cuestionar supuestos y modificar conductas.

La transformación digital y la gestión inteligente

La etapa contemporánea se caracteriza por el uso intensivo de datos, plataformas digitales, automatización, computación en la nube, inteligencia artificial y herramientas de colaboración. La transformación digital modifica procesos, relaciones con clientes, estructuras laborales y modelos de negocio. No constituye un problema exclusivamente técnico, pues requiere liderazgo, cambios culturales y nuevas competencias organizacionales.

Las tecnologías inteligentes permiten identificar patrones, analizar escenarios, anticipar riesgos y apoyar la asignación de recursos. Sin embargo, su adopción también genera desafíos vinculados con infraestructura, formación del talento, privacidad, seguridad, transparencia y supervisión humana. Por ello, la gestión empresarial inteligente debe entenderse como una evolución integral de la administración y no como una extensión automática del departamento tecnológico.



Figura 1 Evolución de los modelos de gestión empresarial hacia la gestión inteligente

La Figura 1 sintetiza la evolución de los principales enfoques administrativos y evidencia cómo cada etapa incorporó nuevas dimensiones a la gestión empresarial. La eficiencia y la estructura de los modelos clásicos fueron complementadas progresivamente por la consideración del factor humano, el pensamiento sistémico, la estrategia, la transformación digital y, finalmente, la integración de datos, analítica e inteligencia artificial.

Tabla 1 Evolución sintética de los modelos de gestión empresarial

Etapas	Enfoque predominante	Principal contribución	Limitación característica	Integración en la gestión inteligente
Administración científica	Eficiencia y estandarización	Medición, especialización y control de procesos	Visión mecanicista del trabajo	Optimización y automatización de operaciones
Administración general y burocrática	Estructura, autoridad y funciones directivas	Coordinación, reglas y responsabilidades	Rigidez y centralización	Gobernanza, trazabilidad y definición de roles
Relaciones humanas y enfoque conductual	Motivación, liderazgo y comportamiento	Reconocimiento de la dimensión social	Puede subestimar restricciones estructurales	Experiencia del trabajador y liderazgo participativo
Enfoques sistémico y contingente	Interdependencia y adaptación	Visión integral y ajuste al contexto	Mayor dificultad de análisis y control	Gestión por ecosistemas, retroalimentación y escenarios
Gestión estratégica y del conocimiento	Ventaja competitiva, aprendizaje e innovación	Desarrollo de capacidades y conocimiento organizacional	Dificultad para convertir conocimiento en acción	Aprendizaje continuo, innovación y capacidades dinámicas
Gestión digital e inteligente	Datos, IA y automatización	Predicción, velocidad analítica y personalización	Riesgos éticos, tecnológicos y de dependencia	Integración de personas, datos, estrategia y tecnología

La evolución descrita demuestra que la gestión inteligente conserva la disciplina operativa de los modelos clásicos, incorpora la dimensión humana, adopta una perspectiva sistémica y utiliza el conocimiento como recurso estratégico. Su diferencia central radica en la capacidad de conectar estos elementos mediante ciclos permanentes de análisis, decisión, ejecución y aprendizaje.

1.2 Conceptualización de la gestión empresarial inteligente

La expresión *gestión empresarial inteligente* no cuenta con una definición universalmente aceptada. En algunos trabajos se relaciona con inteligencia de negocios; en otros, con automatización, transformación digital, organizaciones que aprenden o toma de decisiones asistida por inteligencia artificial. Estas interpretaciones describen componentes relevantes, pero ninguna de ellas, considerada de forma aislada, refleja la totalidad del concepto.

A partir de la literatura examinada, en esta obra se define la gestión empresarial inteligente como:

Un modelo sociotécnico de dirección que integra estrategia, personas, procesos, datos, conocimiento y tecnologías inteligentes para interpretar el entorno, tomar decisiones fundamentadas, ejecutar acciones coordinadas, aprender de los resultados y adaptar continuamente la organización, bajo principios de responsabilidad, sostenibilidad y supervisión humana.

Esta definición incorpora siete dimensiones interdependientes: orientación estratégica, gestión de datos, creación de conocimiento, capacidad analítica, adaptación organizacional, integración tecnológica y gobernanza responsable. La ausencia de cualquiera de estas dimensiones reduce el alcance del modelo. Por ejemplo, una empresa puede disponer de grandes volúmenes de datos, pero si carece de objetivos claros o personal capacitado, difícilmente transformará esos recursos en mejores decisiones.

La interacción entre estas dimensiones puede representarse mediante un modelo integral en el que estrategia, personas, procesos, datos, conocimiento y tecnología convergen alrededor de la capacidad de dirección organizacional, mientras la gobernanza, la ética, la sostenibilidad y la supervisión humana actúan como principios transversales. La Figura 2 sintetiza esta relación y muestra que la gestión empresarial inteligente funciona como un sistema dinámico de análisis, decisión, ejecución, evaluación y aprendizaje.

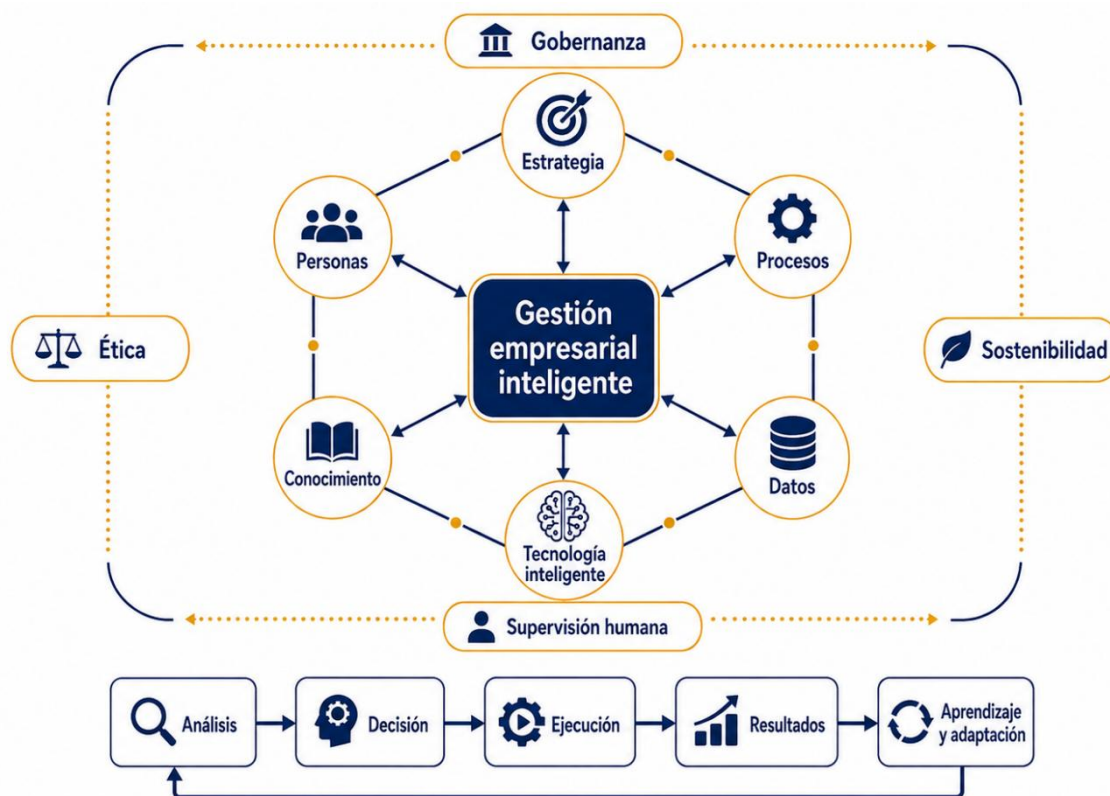


Figura 2 Modelo integral de gestión empresarial inteligente

La gestión inteligente como modelo sociotécnico

El componente social incluye el liderazgo, la cultura, las competencias, los valores, las relaciones de poder y el conocimiento de las personas. El componente técnico comprende infraestructura digital, bases de datos, sistemas de información, algoritmos, plataformas y mecanismos de automatización. Ambos interactúan de manera permanente. Una solución tecnológicamente avanzada puede fracasar cuando contradice las prácticas de trabajo, no genera confianza o se implementa sin participación de sus usuarios.

El NIST sostiene que los sistemas de inteligencia artificial tienen naturaleza sociotécnica porque sus beneficios y riesgos surgen de la interacción entre componentes

tecnológicos, comportamiento humano y contexto social. Esta consideración resulta esencial para la administración: el desempeño de un modelo no depende únicamente de su precisión estadística, sino también de quién lo utiliza, con qué finalidad y bajo qué controles.

Diferencia entre digitalización, transformación digital y gestión inteligente

La digitalización consiste, en su nivel más básico, en convertir información y operaciones analógicas en formatos digitales. La transformación digital posee un alcance mayor, pues modifica procesos, experiencias, estructuras y modelos de negocio mediante tecnologías digitales. La gestión empresarial inteligente añade un nivel superior: emplea la información y las capacidades tecnológicas para aprender, anticipar escenarios, adaptar recursos y mejorar continuamente la calidad de las decisiones.

Por ello, no toda empresa digitalizada es una organización inteligente. Una compañía puede reemplazar formularios físicos por registros electrónicos y continuar tomando decisiones centralizadas, tardías o basadas en intuiciones no contrastadas. La inteligencia empresarial aparece cuando los datos se integran con conocimiento contextual, se convierten en criterios de actuación y generan retroalimentación para perfeccionar el sistema.

El papel de la inteligencia artificial

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos define un sistema de inteligencia artificial como un sistema basado en máquinas que, a partir de determinados objetivos y entradas, infiere cómo producir predicciones, contenidos, recomendaciones o decisiones capaces de influir en entornos físicos o virtuales. Los niveles de autonomía y adaptación pueden variar entre aplicaciones.

Dentro de la gestión empresarial inteligente, la IA cumple funciones de apoyo analítico, automatización, reconocimiento de patrones y generación de alternativas. Puede ayudar a prever demanda, detectar anomalías, segmentar clientes, evaluar riesgos o identificar ineficiencias. La evidencia revisada señala que estas tecnologías fortalecen la planificación y la eficiencia cuando proporcionan información precisa y oportuna; sin embargo, no reemplazan la responsabilidad de quienes deciden.

La gestión inteligente exige, por consiguiente, una relación complementaria entre capacidad humana y capacidad computacional. Los algoritmos ofrecen velocidad, consistencia y procesamiento de grandes volúmenes de información. Las personas aportan interpretación, experiencia, creatividad, sensibilidad ética y comprensión de situaciones que no pueden reducirse completamente a variables numéricas.

1.3 La empresa como sistema complejo y adaptativo

Considerar la empresa como un sistema complejo y adaptativo permite comprender por qué una decisión localizada puede producir consecuencias en múltiples áreas. La modificación de precios, por ejemplo, afecta las ventas, el posicionamiento, la demanda, los inventarios, el flujo de efectivo, la relación con distribuidores y la percepción del cliente. Estos efectos no siempre son proporcionales ni aparecen de manera inmediata.

La organización como sistema abierto

Una empresa recibe insumos financieros, humanos, tecnológicos, materiales e informativos. Mediante sus procesos internos, transforma esos recursos en productos, servicios, conocimiento y resultados económicos o sociales. Posteriormente, recibe retroalimentación del mercado, los clientes, los trabajadores, los reguladores y otros grupos de interés.

Esta dinámica demuestra que la organización no puede administrarse de manera aislada. Sus resultados dependen de relaciones con proveedores, competidores, instituciones financieras, universidades, comunidades, gobiernos y plataformas tecnológicas. El desempeño surge tanto de las capacidades internas como de la calidad de las interacciones con el ecosistema.

Complejidad, emergencia y no linealidad

Un sistema es complejo cuando está formado por diversos actores que interactúan, aprenden y modifican su comportamiento. Las decisiones de cada participante influyen sobre los demás, generando resultados que no pueden explicarse únicamente mediante el análisis individual de las partes. A este fenómeno se lo denomina emergencia.

La no linealidad significa que causas pequeñas pueden producir efectos importantes, mientras que grandes inversiones pueden generar resultados limitados. Una publicación negativa en redes sociales podría afectar la reputación y las ventas de una empresa en pocas horas; en contraste, una costosa plataforma tecnológica puede aportar poco valor si no se integra con los procesos y las capacidades del personal.

Las empresas también presentan dependencia de trayectoria. Las decisiones pasadas influyen en las posibilidades actuales mediante rutinas, contratos, sistemas tecnológicos, conocimientos acumulados y patrones culturales. Esta característica explica por qué dos organizaciones que enfrentan el mismo cambio ambiental pueden responder de maneras diferentes.

Adaptación y coevolución

La adaptación organizacional no consiste únicamente en reaccionar ante las presiones externas. Implica revisar procesos, modificar estructuras, aprender de la experiencia y desarrollar nuevas capacidades. Además, las empresas no solo se adaptan al entorno: también lo transforman mediante innovaciones, alianzas, nuevos productos y cambios en las expectativas de los consumidores.

La coevolución se produce cuando la empresa y su ecosistema cambian de manera recíproca. La adopción masiva del comercio electrónico, por ejemplo, modificó las estrategias empresariales, pero también transformó los hábitos de compra, la logística, los medios de pago y la regulación. En este contexto, la gestión debe observar relaciones y tendencias, no únicamente variables aisladas.

Implicaciones para la dirección empresarial

Gestionar la complejidad exige reemplazar la pretensión de control absoluto por una combinación de orientación estratégica, experimentación y aprendizaje. Los directivos necesitan establecer límites claros, distribuir capacidades de decisión, crear canales de retroalimentación y evaluar escenarios alternativos. La planificación sigue siendo necesaria, pero debe admitir ajustes ante cambios inesperados.

La inteligencia artificial puede fortalecer esta capacidad al procesar señales provenientes de diversas áreas. Sin embargo, también introduce nuevos riesgos, debido a que los modelos pueden degradarse cuando cambian los datos o cuando se aplican fuera

del contexto para el cual fueron diseñados. El NIST advierte que el comportamiento y la confiabilidad de estos sistemas pueden verse afectados por transformaciones en los datos, las interacciones humanas y las condiciones de uso.

Un modelo de gestión inteligente debe incorporar ciclos de retroalimentación. Después de ejecutar una decisión, la organización necesita comparar los resultados reales con los esperados, identificar desviaciones, revisar los supuestos y actualizar sus criterios. De esta manera, la gestión se convierte en un proceso iterativo y no en una secuencia rígida de planificación y control.

1.4 Conocimiento, información y datos en la gestión empresarial

Los datos, la información y el conocimiento suelen emplearse como términos equivalentes, aunque representan niveles distintos de elaboración. Comprender sus diferencias es indispensable para evitar la idea de que acumular registros garantiza una buena gestión.

Los datos son representaciones elementales de hechos, eventos o transacciones. Una cifra de ventas, una fecha, una cantidad de inventario o una interacción digital constituyen datos. Por sí solos, pueden carecer de significado suficiente para orientar una decisión.

La información surge cuando los datos se organizan, contextualizan y relacionan con una finalidad. Saber que las ventas alcanzaron determinada cantidad es un dato; compararlas con el presupuesto, el período anterior y el comportamiento del mercado genera información.

El conocimiento aparece cuando la información es interpretada mediante experiencia, criterios profesionales, teorías y comprensión contextual. Permite explicar por qué ocurrió un resultado, reconocer sus implicaciones y seleccionar una respuesta. La inteligencia organizacional, finalmente, se manifiesta cuando ese conocimiento se convierte en capacidad de anticipación, decisión, coordinación y aprendizaje.

La secuencia puede representarse de la siguiente manera:

Datos → información → conocimiento → inteligencia
→ decisión → acción → aprendizaje

Esta secuencia no debe considerarse completamente lineal. La experiencia obtenida después de actuar produce nuevos conocimientos, modifica las preguntas de análisis y orienta la recopilación de datos futuros.

Conocimiento tácito y explícito

Nonaka (1994) distingue entre conocimiento tácito y explícito. El conocimiento explícito puede expresarse mediante documentos, manuales, indicadores, procedimientos o bases de datos. El tácito se encuentra incorporado en la experiencia de las personas y se manifiesta en habilidades, criterios, intuiciones y formas de resolver problemas.

La digitalización facilita almacenar y distribuir conocimiento explícito, pero no captura automáticamente la experiencia acumulada por los trabajadores. Por ello, una estrategia de gestión del conocimiento requiere espacios de colaboración, comunidades de práctica, mentoría, documentación de lecciones aprendidas y mecanismos de transferencia entre equipos.

Calidad y gobernanza de los datos

El valor de una decisión basada en datos depende de la calidad de la información utilizada. Los registros deben ser pertinentes, completos, precisos, consistentes, oportunos y trazables. Cuando las bases contienen errores, duplicaciones, sesgos o categorías mal definidas, las conclusiones pueden parecer técnicamente sofisticadas y, al mismo tiempo, ser incorrectas.

La gestión financiera contemporánea evidencia esta relación. La integración de analítica, automatización y modelos predictivos puede incrementar la precisión de los informes y mejorar la capacidad de respuesta, pero persisten dificultades relacionadas con la calidad de los datos, la infraestructura y la disponibilidad de talento especializado.

La gobernanza de datos establece quién puede recopilar, modificar, utilizar y compartir información. También determina criterios de seguridad, privacidad, conservación y eliminación. Estas responsabilidades adquieren especial importancia cuando las decisiones afectan contratación, crédito, precios, evaluación de desempeño o atención de clientes.

De los tableros descriptivos a la inteligencia predictiva

Los sistemas tradicionales describían principalmente lo que había ocurrido. Los modelos contemporáneos incorporan cuatro niveles analíticos:

La analítica descriptiva resume resultados pasados; la diagnóstica busca explicar sus causas; la predictiva estima acontecimientos probables; y la prescriptiva propone cursos de acción considerando objetivos y restricciones.

Estos niveles no deben interpretarse como una sustitución automática del criterio gerencial. Una predicción indica una probabilidad, no una certeza. La función directiva consiste en valorar la evidencia, examinar sus limitaciones y contrastarla con factores cualitativos que podrían no estar representados en el modelo.

Riesgos de una gestión excesivamente dependiente de datos

La confianza indiscriminada en indicadores puede producir una falsa sensación de objetividad. Todo sistema de medición selecciona determinadas variables y excluye otras. Aquello que resulta fácil de cuantificar puede recibir más atención que factores relevantes, pero difíciles de medir, como confianza, creatividad, legitimidad o clima organizacional.

Los sistemas de inteligencia artificial pueden reproducir sesgos presentes en los datos, afectar la privacidad o producir resultados difíciles de explicar. Por esta razón, la gobernanza tecnológica debe incluir transparencia, rendición de cuentas, evaluación de impactos y mecanismos de intervención humana. El NIST identifica entre las propiedades de una IA confiable la validez, seguridad, resiliencia, transparencia, explicabilidad, protección de la privacidad y gestión de sesgos perjudiciales.

1.5 Capacidades dinámicas y adaptación organizacional

Las empresas necesitan capacidades operativas para ejecutar sus actividades habituales, pero estas no garantizan la supervivencia cuando cambian la tecnología, el mercado o la regulación. Una organización puede ser eficiente en un modelo de negocio que está perdiendo relevancia. Por ello, la ventaja competitiva depende también de la capacidad para revisar, renovar y reconfigurar lo que la empresa sabe hacer.

Teece et al. (1997) definieron las capacidades dinámicas como la aptitud de la organización para integrar, construir y reconfigurar competencias internas y externas en entornos de cambio acelerado. El enfoque no se limita a poseer recursos valiosos; examina cómo la empresa los transforma para responder a nuevas oportunidades y amenazas.

Capacidades ordinarias y dinámicas

Las capacidades ordinarias permiten desarrollar las operaciones actuales con calidad y eficiencia. Incluyen producir, vender, administrar inventarios, llevar registros financieros o atender clientes. Las capacidades dinámicas actúan sobre un nivel superior: modifican las rutinas, reasignan recursos, incorporan tecnologías, generan alianzas y transforman modelos de negocio.

Ambos tipos son necesarios. La innovación sin disciplina operativa puede generar iniciativas que nunca alcanzan resultados sostenibles. A la inversa, la eficiencia sin renovación puede consolidar prácticas que han dejado de ser competitivas.

Detección, aprovechamiento y transformación

Las capacidades dinámicas pueden comprenderse mediante tres procesos relacionados:

Detección de oportunidades y amenazas. La empresa observa señales del mercado, avances tecnológicos, cambios regulatorios, comportamiento de competidores y necesidades de clientes. Esta fase requiere sistemas de vigilancia, contacto con actores externos y capacidad para formular preguntas estratégicas.

Aprovechamiento de oportunidades. La organización selecciona alternativas, moviliza recursos y diseña modelos para capturar valor. La disponibilidad de información no es suficiente; se necesitan liderazgo, compromiso y mecanismos para convertir una oportunidad en una decisión.

Transformación y reconfiguración. La empresa modifica estructuras, procesos, activos y competencias. Esta fase puede incluir rediseño organizacional, capacitación, adquisición de tecnologías, creación de nuevas unidades o abandono de actividades que ya no aportan valor.

La inteligencia artificial contribuye a la detección mediante el análisis de tendencias y datos externos; apoya el aprovechamiento mediante simulaciones y evaluación de alternativas; y facilita la transformación mediante automatización y rediseño de procesos. No obstante, la responsabilidad de decidir qué oportunidades son coherentes con el propósito empresarial permanece en los órganos de dirección.

Adaptación en contextos latinoamericanos

Las organizaciones latinoamericanas enfrentan retos particulares relacionados con brechas de infraestructura, inversión limitada, fragmentación de datos y escasez de personal especializado. Estas restricciones no eliminan la posibilidad de desarrollar capacidades dinámicas, pero exigen priorizar soluciones coherentes con la realidad institucional.

Las investigaciones regionales muestran una transición hacia modelos más flexibles, colaborativos y basados en datos. La resiliencia se vincula con adaptación tecnológica, aprendizaje organizacional y capacidad de respuesta frente a escenarios inciertos. Asimismo, los estudios sobre pequeñas y medianas empresas señalan que la implementación de IA debe ser gradual, acompañada por capacitación, apoyo institucional y adecuación de los modelos a las condiciones locales.

En consecuencia, una capacidad dinámica no consiste en adoptar cada tecnología disponible. Consiste en elegir, integrar y transformar recursos de acuerdo con el propósito, las condiciones y el nivel de madurez de la organización.

1.6 Características de las organizaciones inteligentes

Una organización inteligente no se define por la cantidad de tecnología que posee, sino por su capacidad para convertir recursos, datos y conocimientos en decisiones responsables, aprendizaje y adaptación. Sus características abarcan dimensiones estratégicas, humanas, estructurales y tecnológicas.

1. Propósito estratégico compartido

La tecnología debe responder a objetivos empresariales y no convertirse en un fin autónomo. Las organizaciones inteligentes definen con claridad qué valor pretenden

crear, para quién y bajo qué principios. Esta orientación permite priorizar inversiones y evitar proyectos digitales desconectados de las necesidades reales.

2. Pensamiento sistémico

Las decisiones se evalúan considerando sus efectos sobre otras áreas, grupos de interés y horizontes temporales. La empresa reconoce que los problemas complejos rara vez tienen una sola causa y que las soluciones parciales pueden producir consecuencias imprevistas.

El pensamiento sistémico también favorece la coordinación entre estrategia, finanzas, operaciones, marketing y talento humano. En lugar de optimizar cada unidad de forma aislada, se busca mejorar el desempeño integral de la organización.

3. Aprendizaje continuo

La organización inteligente transforma la experiencia en conocimiento. Revisa resultados, analiza errores, documenta lecciones y modifica sus rutinas. Senge (2006) sostiene que la capacidad de aprender colectivamente constituye una fuente fundamental de adaptación y desempeño sostenible.

El aprendizaje requiere seguridad psicológica y una cultura que diferencie el error derivado de la experimentación responsable de la negligencia. Cuando las personas temen comunicar problemas, la empresa pierde información necesaria para corregirlos.

4. Decisiones fundamentadas en evidencia

Los directivos combinan indicadores, análisis cuantitativo, experiencia y conocimiento contextual. Los datos no reemplazan el juicio profesional, pero permiten contrastar percepciones, identificar patrones y evaluar resultados.

La organización también reconoce los límites de sus modelos. Registra supuestos, examina incertidumbres y establece niveles de intervención humana según la relevancia y el riesgo de cada decisión.

5. Estructuras flexibles y colaborativas

Las jerarquías rígidas dificultan la respuesta rápida. Las organizaciones inteligentes mantienen responsabilidades claras, pero facilitan la coordinación transversal, los equipos multidisciplinarios y la circulación del conocimiento.

La cultura organizacional es determinante. Una cultura alineada con los objetivos puede fortalecer la colaboración, la motivación y la sostenibilidad; en cambio, la ausencia de valores compartidos y prácticas efectivas de gestión afecta el desempeño y la capacidad de cambio.

6. Complementariedad entre personas y tecnología

La automatización se utiliza para liberar capacidad humana, reducir tareas repetitivas y mejorar la disponibilidad de información. Las personas conservan funciones vinculadas con empatía, creatividad, negociación, interpretación y responsabilidad.

Esta complementariedad requiere formación permanente. Las competencias digitales no deben restringirse al personal técnico; los directivos y profesionales de las distintas áreas necesitan comprender el alcance, las limitaciones y los riesgos de las herramientas empleadas.

7. Innovación disciplinada

La innovación se concibe como un proceso sistemático y no como una sucesión de ideas aisladas. Se establecen criterios para identificar oportunidades, desarrollar prototipos, realizar pruebas y escalar soluciones. Los proyectos se evalúan según su aporte estratégico, viabilidad, impacto y sostenibilidad.

Una organización verdaderamente innovadora combina apertura al cambio con capacidad de ejecución. La creatividad se convierte en valor cuando se traduce en mejoras verificables para clientes, trabajadores o procesos.

8. Gobernanza y responsabilidad

Los sistemas inteligentes requieren reglas sobre uso de datos, seguridad, privacidad, explicabilidad y responsabilidad. La organización determina quién supervisa

los modelos, cómo se registran las decisiones y qué mecanismos existen para impugnar o corregir resultados automatizados.

El NIST propone que la gestión del riesgo de IA se articule mediante las funciones de gobernar, contextualizar, medir y gestionar. También destaca la necesidad de definir responsabilidades, fortalecer la cultura institucional y mantener controles a lo largo del ciclo de vida tecnológico.

9. Resiliencia y sostenibilidad

Una organización inteligente no se limita a maximizar resultados inmediatos. Evalúa su capacidad de continuidad, impacto social, desempeño ambiental y exposición a riesgos. La sostenibilidad se integra en las decisiones estratégicas y deja de tratarse como una actividad periférica.

Las investigaciones sobre innovación organizacional sostenible muestran que los modelos emergentes combinan automatización, análisis de datos y capacidades adaptativas, aunque enfrentan desafíos relacionados con infraestructura, brechas digitales y gobernanza ética.

10. Liderazgo orientado al aprendizaje

El liderazgo inteligente no consiste en centralizar toda la información, sino en crear condiciones para que la organización interprete, aprenda y actúe. Los líderes establecen dirección, promueven colaboración, cuestionan supuestos y asumen responsabilidad por las decisiones apoyadas por tecnología.

También deben evitar dos errores: rechazar la innovación por temor al cambio y adoptarla sin evaluación crítica. El liderazgo responsable equilibra visión, evidencia, prudencia y capacidad de experimentación.

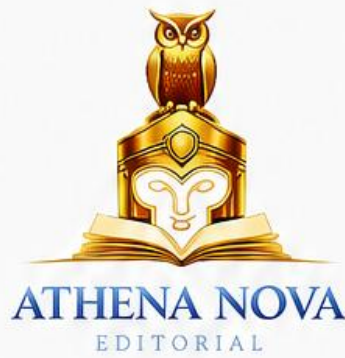
1.7 Síntesis del capítulo

La gestión empresarial ha evolucionado desde modelos centrados en eficiencia, jerarquía y control hacia enfoques que reconocen la importancia del comportamiento humano, la interacción sistémica, el conocimiento, la innovación y la adaptación. Los aportes de las teorías clásicas no desaparecen, sino que se integran dentro de una arquitectura administrativa más flexible.

La gestión empresarial inteligente representa una etapa de esta evolución. Su fundamento no reside exclusivamente en la inteligencia artificial, sino en la articulación entre estrategia, personas, procesos, datos, conocimiento, aprendizaje y gobernanza. La tecnología amplía la capacidad de análisis, pero su contribución depende de la calidad de la información, la preparación del talento y la responsabilidad con la cual se utilice.

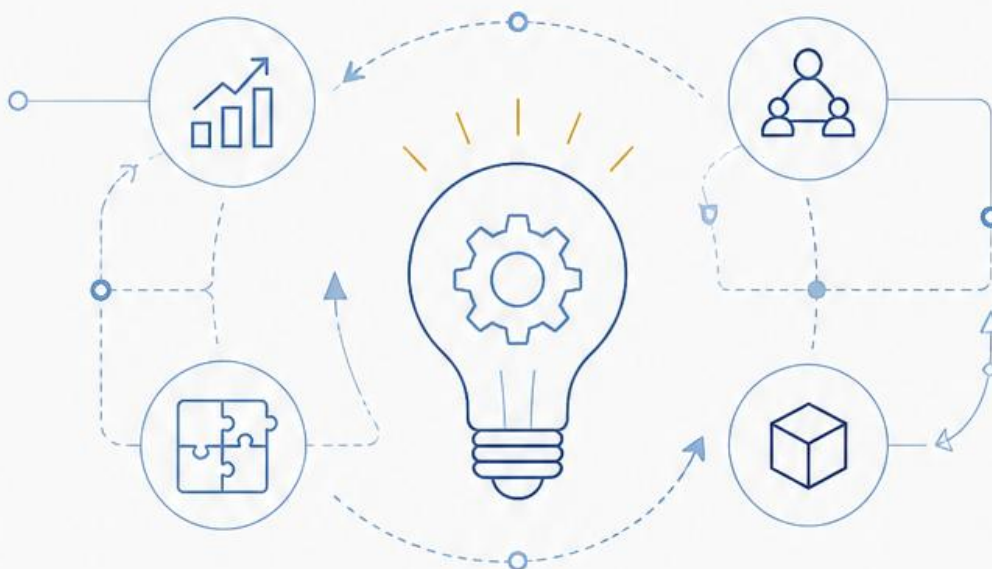
Desde esta perspectiva, las empresas deben comprenderse como sistemas complejos y adaptativos. Sus resultados emergen de múltiples interacciones internas y externas, por lo que la dirección necesita combinar planificación con experimentación, control con flexibilidad y eficiencia con innovación. Las capacidades dinámicas permiten detectar transformaciones, aprovechar oportunidades y reconfigurar recursos antes de que las competencias actuales pierdan relevancia.

Una organización inteligente es, en última instancia, aquella que aprende de manera continua, utiliza evidencia sin renunciar al criterio humano, desarrolla estructuras colaborativas y adapta responsablemente sus capacidades. Su inteligencia no se mide por la cantidad de algoritmos implementados, sino por la calidad de las decisiones que consigue tomar y por su capacidad para generar valor sostenible en condiciones de incertidumbre.



CAPÍTULO II

Innovación y transformación de los modelos de negocio



CAPÍTULO II.

2 Innovación y transformación de los modelos de negocio

La innovación constituye una capacidad esencial para la continuidad y el desarrollo de las organizaciones. En entornos caracterizados por la aceleración tecnológica, la globalización de los mercados, la evolución de las preferencias sociales y la aparición de nuevos competidores, conservar las mismas prácticas administrativas puede generar estabilidad temporal, pero no garantiza la sostenibilidad empresarial. Las organizaciones necesitan revisar periódicamente la manera en que producen, prestan servicios, se relacionan con sus clientes, gestionan el conocimiento y capturan valor.

Innovar no significa adoptar indiscriminadamente cada tecnología emergente. Tampoco consiste en generar ideas sin conexión con las necesidades del mercado o los objetivos institucionales. La innovación empresarial requiere transformar conocimiento, creatividad y recursos en soluciones implementadas que aporten valor. Esa contribución puede manifestarse mediante mejores productos, procesos más eficientes, nuevas experiencias para el cliente, reducción de impactos ambientales, apertura de mercados o renovación del modelo de negocio.

La transformación digital ha ampliado las posibilidades para desarrollar estas iniciativas. Las organizaciones pueden utilizar analítica avanzada, inteligencia artificial, plataformas digitales, automatización y computación en la nube para comprender mejor a sus usuarios, diseñar ofertas personalizadas y experimentar con mayor rapidez. Sin embargo, el resultado no depende exclusivamente de la sofisticación tecnológica. La evidencia revisada muestra que la digitalización altera los procesos, las estructuras, los perfiles profesionales y las relaciones con los grupos de interés, por lo que requiere liderazgo y una gestión integral del cambio.

En este capítulo se examinan los fundamentos de la innovación empresarial, sus principales tipologías, los modelos utilizados para gestionarla y su relación con la transformación digital. También se analiza cómo la renovación de la propuesta de valor, los sistemas de ingresos, las relaciones con clientes y las redes de colaboración puede modificar integralmente el modelo de negocio. Finalmente, se estudian las condiciones

culturales necesarias para convertir la creatividad y la experimentación en resultados organizacionales sostenibles.

2.1 Innovación empresarial y creación de valor

Conceptualización de la innovación empresarial

La innovación empresarial puede entenderse como la introducción y aplicación efectiva de cambios significativos que permiten mejorar la capacidad de una organización para crear, entregar o capturar valor. La diferencia entre una idea, una invención y una innovación radica principalmente en su implementación. Una idea representa una posibilidad; una invención materializa una solución original; la innovación aparece cuando dicha solución se utiliza y produce efectos reconocibles dentro de una organización, un mercado o una comunidad.

El *Manual de Oslo* define una innovación como un producto o proceso nuevo o mejorado que difiere significativamente de los anteriores y que ha sido puesto a disposición de los usuarios o utilizado por la organización. Esta concepción incorpora tanto los resultados tecnológicos como las mejoras comerciales, administrativas, logísticas y organizacionales (OECD/Eurostat, 2018).

La norma ISO 56000:2025 amplía esta perspectiva al establecer fundamentos aplicables a organizaciones de cualquier tamaño, sector o nivel de madurez. Su alcance incluye innovaciones de producto, servicio, proceso, modelo o método, así como formas incrementales, radicales, disruptivas, internas, abiertas y orientadas por el mercado o la tecnología (International Organization for Standardization [ISO], 2025).

Estas definiciones permiten extraer tres condiciones esenciales. En primer lugar, debe existir novedad o mejora significativa respecto de la situación anterior. En segundo término, el cambio necesita ser implementado, pues una idea almacenada y nunca aplicada no produce innovación empresarial. Finalmente, la solución debe generar alguna forma de utilidad o valor para la organización, sus clientes, trabajadores, aliados o entorno social.

Innovación y creatividad

La creatividad y la innovación se encuentran relacionadas, pero no son equivalentes. La creatividad se vincula con la generación de ideas novedosas y apropiadas para resolver problemas. La innovación, en cambio, incluye la implementación, adopción y consolidación de esas ideas dentro de un sistema organizacional.

Amabile (2012) sostiene que la creatividad depende de la convergencia entre conocimientos especializados, procesos de pensamiento creativo, motivación intrínseca y un entorno social favorable. Una persona puede poseer imaginación, pero si carece de conocimientos técnicos, recursos, autonomía o apoyo institucional, sus propuestas difícilmente se convertirán en soluciones viables.

En el ámbito empresarial, esta distinción resulta fundamental. Las sesiones de generación de ideas, los concursos internos y los laboratorios creativos pueden producir propuestas valiosas; no obstante, la organización necesita mecanismos para seleccionarlas, probarlas, financiarlas y convertirlas en resultados. La creatividad inicia posibilidades, mientras que la gestión de la innovación permite transformarlas en valor.

Dimensiones de la creación de valor

La creación de valor no debe limitarse al incremento inmediato de los ingresos. Una iniciativa innovadora puede aportar resultados en diferentes dimensiones:

Valor para el cliente. Surge cuando la organización resuelve una necesidad con mayor calidad, conveniencia, accesibilidad, personalización o rapidez. También puede aparecer mediante experiencias más simples y relaciones de mayor confianza.

Valor económico. Comprende generación de ingresos, incremento de productividad, reducción de costos, fortalecimiento del flujo de efectivo o mejora de la rentabilidad.

Valor operativo. Se produce cuando los procesos utilizan menos tiempo, materiales o recursos, presentan menores errores y facilitan la coordinación entre áreas.

Valor estratégico. Se relaciona con la diferenciación, el acceso a nuevos mercados, la construcción de capacidades y la posibilidad de responder ante cambios competitivos.

Valor humano. Incluye aprendizaje, autonomía, desarrollo de competencias, seguridad y mejora de la experiencia laboral.

Valor social y ambiental. Se expresa mediante reducción de impactos negativos, inclusión, accesibilidad, uso responsable de recursos y contribución al desarrollo del entorno.

Estas dimensiones pueden complementarse, pero también generar tensiones. Una automatización puede reducir costos y simultáneamente afectar determinados puestos de trabajo. Una plataforma personalizada podría mejorar la experiencia del cliente y, al mismo tiempo, incrementar riesgos de privacidad. La evaluación de valor debe considerar, por tanto, beneficios, costos, riesgos y efectos distributivos.

Creación y captura de valor

Crear valor no significa necesariamente capturarlo. Una empresa puede desarrollar una solución apreciada por sus usuarios y, aun así, no obtener los ingresos necesarios para sostenerla. La captura de valor exige definir mecanismos mediante los cuales la organización recibe una compensación económica o estratégica por su contribución.

Teece (2010) plantea que la innovación tecnológica necesita un modelo de negocio adecuado para llegar al mercado y generar resultados. Una tecnología superior puede fracasar comercialmente cuando la organización no determina quién es el cliente, qué problema resolverá, cómo se entregará la solución y de qué forma se obtendrán ingresos.

Esta diferencia obliga a responder dos preguntas complementarias:

1. ¿Qué beneficio significativo produce la propuesta para sus usuarios y demás interesados?
2. ¿Cómo conseguirá la organización sostener económicamente la creación y entrega de ese beneficio?

El equilibrio entre ambas preguntas evita dos errores frecuentes. El primero consiste en privilegiar la rentabilidad de corto plazo sin generar una utilidad relevante

para el cliente. El segundo es diseñar soluciones social o técnicamente atractivas que carecen de viabilidad financiera.

El proceso de innovación orientado al valor

La innovación empresarial puede organizarse mediante un ciclo compuesto por seis momentos relacionados:

Identificación de necesidades. La organización observa problemas, cambios del mercado, tendencias tecnológicas y experiencias de los usuarios.

Generación de alternativas. Se combinan conocimientos internos y externos para formular diferentes respuestas.

Selección estratégica. Las propuestas se valoran según su alineación con los objetivos, impacto esperado, viabilidad, riesgo y recursos requeridos.

Experimentación. Las hipótesis se prueban mediante prototipos, pilotos o versiones mínimas que permiten aprender sin comprometer grandes inversiones.

Implementación y adopción. La solución se integra en procesos reales y se acompaña de capacitación, comunicación, incentivos y responsabilidades.

Evaluación y aprendizaje. Se comparan los resultados con las expectativas iniciales y se decide ajustar, ampliar, detener o reformular la iniciativa.

Este ciclo no es estrictamente lineal. Una prueba puede revelar que el problema fue definido de forma incorrecta, obligando al equipo a regresar a las etapas anteriores. La gestión rigurosa de la innovación admite esa revisión y evita que el compromiso con una idea impida reconocer evidencia contraria.

Desde una perspectiva integradora, este proceso puede ampliarse considerando no solo el desarrollo interno de la innovación, sino también la vigilancia del entorno, la entrega efectiva de valor al mercado y la retroalimentación generada por los resultados. La Figura 3 representa esta dinámica como un ciclo continuo, apoyado transversalmente por la cultura de innovación, el liderazgo estratégico, las capacidades dinámicas y la transformación digital.



Figura 3 Ciclo de innovación empresarial orientado a la creación de valor

Datos e inteligencia artificial en la creación de valor

La inteligencia artificial amplía la capacidad de identificar patrones, segmentar usuarios, predecir demanda, simular escenarios y automatizar actividades. Su potencial es especialmente relevante cuando la empresa dispone de grandes volúmenes de información que no pueden analizarse oportunamente mediante métodos convencionales.

La IA es una herramienta habilitadora, no una fuente autónoma de valor. Su utilidad depende de la pertinencia del problema, la calidad de los datos, la integración con los procesos y la supervisión humana. Los estudios sobre emprendimientos tecnológicos advierten que la competitividad no depende solo del dominio técnico, sino también de la cultura, la diversidad de pensamiento, la respuesta a las necesidades del mercado y la evaluación continua de los resultados.

2.2 Tipologías de innovación en las organizaciones

Clasificar las innovaciones permite comprender su alcance, riesgo, intensidad y efecto competitivo. Una misma iniciativa puede pertenecer simultáneamente a distintas categorías. Por ejemplo, una plataforma digital podría constituir una innovación de proceso, ser radical desde la perspectiva tecnológica y producir una modificación incremental para el usuario final.

Innovación de producto y de proceso empresarial: El *Manual de Oslo* organiza las innovaciones empresariales en dos grandes categorías: innovaciones de producto e innovaciones de proceso empresarial (OECD/Eurostat, 2018).

La **innovación de producto:** comprende bienes o servicios nuevos o significativamente mejorados. Puede modificar funcionalidades, componentes, diseño, facilidad de uso, desempeño o experiencia del usuario.

La **innovación de proceso empresarial:** afecta las actividades mediante las cuales opera la organización. Incluye producción, distribución, logística, sistemas de información, administración, marketing, ventas, comunicación, contabilidad, gestión financiera y desarrollo de productos.

La distinción es útil, aunque ambos tipos suelen aparecer integrados. Un nuevo servicio digital puede exigir cambios simultáneos en atención al cliente, facturación, seguridad de datos y gestión interna.

Innovación incremental y radical

La **innovación incremental** introduce mejoras progresivas sobre productos, servicios o procesos existentes. Normalmente presenta menor incertidumbre, aprovecha conocimientos acumulados y busca elevar la eficiencia o satisfacción del cliente.

La **innovación radical** incorpora conocimientos o propuestas sustancialmente diferentes. Puede requerir nuevas capacidades, modificar criterios de competencia y transformar las expectativas del mercado. Su potencial de impacto es mayor, pero también presenta incertidumbre técnica, comercial y organizacional.

Ninguna categoría es intrínsecamente superior. Las mejoras incrementales sostienen el desempeño cotidiano, mientras que las radicales permiten explorar alternativas cuando el modelo vigente se aproxima a sus límites. Una cartera equilibrada necesita ambas.

Innovación modular y arquitectónica

Henderson y Clark (1990) demostraron que la distinción entre innovación incremental y radical no explica todos los cambios tecnológicos. Una innovación puede

mantener componentes conocidos y modificar la forma en que se relacionan. A este fenómeno lo denominaron innovación arquitectónica.

La **innovación modular** cambia uno o varios componentes sin alterar significativamente la arquitectura general del sistema. La **arquitectónica** reorganiza las relaciones entre componentes, aunque estos continúen siendo relativamente conocidos. Esta clasificación es importante porque las organizaciones suelen estructurar sus conocimientos alrededor de la arquitectura existente. Un cambio aparentemente menor puede afectar profundamente responsabilidades, comunicaciones y rutinas.

Innovación sostenida y disruptiva

La innovación sostenida mejora productos o servicios destinados a clientes actuales, generalmente mediante mayor desempeño, calidad o funcionalidad. Puede ser incremental o radical, pero opera dentro de una trayectoria competitiva conocida.

La innovación disruptiva describe un proceso específico mediante el cual un participante inicialmente pequeño ofrece una solución más simple o accesible a segmentos desatendidos y posteriormente avanza hacia el mercado principal. Christensen et al. (2015) advierten que el concepto suele emplearse erróneamente para describir cualquier cambio tecnológico llamativo. Una innovación no es disruptiva solo porque sea novedosa, exitosa o altere el comportamiento de competidores.

Innovación cerrada y abierta

La innovación cerrada se desarrolla principalmente con recursos, conocimientos y personal internos. Puede facilitar el control y la protección de información, pero limita el acceso a perspectivas externas.

La innovación abierta combina ideas, tecnologías y canales internos y externos. Chesbrough (2003) sostiene que el conocimiento útil se encuentra distribuido entre empresas, universidades, clientes, proveedores, centros de investigación y emprendimientos. En consecuencia, una organización puede incorporar soluciones externas y permitir que conocimientos internos no utilizados generen valor mediante alianzas, licencias o nuevos proyectos.

Innovación sostenible, social y frugal

La **innovación sostenible** integra objetivos económicos con impactos ambientales y sociales. Puede reducir consumo energético, desperdicios, emisiones o utilización de materiales, además de mejorar la viabilidad de la empresa.

La **innovación social** desarrolla respuestas nuevas a problemas colectivos y busca generar beneficios para comunidades o grupos que no son atendidos adecuadamente por las soluciones existentes.

La **innovación frugal** procura obtener resultados funcionales con recursos limitados. No equivale a producir bienes de baja calidad; consiste en concentrarse en funcionalidades esenciales, accesibilidad, simplicidad y adaptación contextual. Este enfoque es particularmente relevante para pequeñas empresas y territorios con restricciones de infraestructura.

Los estudios latinoamericanos evidencian que la sostenibilidad ha dejado de ser un componente periférico y se está convirtiendo en un eje transversal de innovación. Asimismo, relacionan la resiliencia con la capacidad de aprendizaje, la flexibilidad operativa y la integración responsable de tecnologías.

Tabla 2 Tipologías principales de innovación empresarial

Criterio	Tipología	Característica central	Implicación administrativa
Objeto del cambio	Producto	Modifica bienes o servicios ofrecidos	Exige comprender necesidades, experiencia y adopción del usuario
Objeto del cambio	Proceso empresarial	Transforma actividades operativas, comerciales o administrativas	Requiere rediseño de flujos, roles, controles e indicadores
Intensidad	Incremental	Mejora progresivamente una solución existente	Favorece eficiencia, aprendizaje acumulativo y menor exposición
Intensidad	Radical	Introduce conocimientos o propuestas sustancialmente diferentes	Demanda nuevas capacidades y mayor tolerancia a la incertidumbre
Configuración	Modular	Cambia componentes sin alterar la arquitectura general	Permite innovar conservando gran parte del sistema existente
Configuración	Arquitectónica	Modifica las relaciones entre componentes	Puede afectar coordinación, estructura y conocimiento organizacional
Trayectoria de mercado	Sostenida	Mejora la oferta para clientes actuales	Refuerza la posición competitiva existente
Trayectoria de mercado	Disruptiva	Comienza en segmentos desatendidos y avanza hacia el mercado principal	Puede requerir estructuras y modelos de negocio separados

Fuente del conocimiento	Cerrada	Utiliza principalmente recursos internos	Facilita el control, pero reduce diversidad y acceso externo
Fuente del conocimiento	Abierta	Integra conocimiento interno y externo	Exige alianzas, propiedad intelectual y gobernanza colaborativa
Propósito	Sostenible, social o frugal	Busca impacto económico, ambiental, social o accesible	Requiere evaluar valor con criterios más amplios que la rentabilidad

La clasificación no debe utilizarse como una etiqueta estática. Su principal utilidad consiste en orientar la asignación de recursos, las metodologías de evaluación y los mecanismos de gobernanza. Una mejora incremental de bajo riesgo no necesita los mismos controles que un proyecto radical basado en una tecnología no probada.

2.3 Modelos de innovación empresarial

Los modelos de innovación organizan la forma en que una empresa identifica oportunidades, genera propuestas, selecciona proyectos y lleva soluciones al mercado. No existe un esquema universalmente superior. La elección depende del sector, tamaño, nivel de incertidumbre, recursos, regulación y experiencia de la organización.

Modelo cerrado de innovación

El modelo cerrado supone que la empresa controla internamente la mayor parte del proceso. La investigación, el desarrollo, la protección intelectual, la producción y la comercialización se realizan bajo sus propios límites.

Este enfoque puede resultar adecuado cuando la organización maneja conocimientos altamente sensibles, cuenta con recursos especializados o necesita proteger rigurosamente sus capacidades. Sin embargo, puede generar costos elevados, duplicación de esfuerzos y una visión limitada de las necesidades externas.

La innovación cerrada también corre el riesgo de descartar ideas que no se ajustan al modelo vigente, aunque podrían ser valiosas en otros mercados. Su principal limitación es asumir que la organización posee o puede desarrollar por sí sola todo el conocimiento necesario.

Modelos orientados por tecnología y por demanda

En el modelo impulsado por la tecnología, los avances científicos o técnicos dan origen a soluciones que posteriormente buscan una aplicación comercial. Su fortaleza

reside en la capacidad de desarrollar posibilidades inéditas, aunque puede producir respuestas sofisticadas para problemas poco relevantes.

El modelo impulsado por la demanda comienza con necesidades del mercado, solicitudes de clientes o dificultades detectadas en la experiencia del usuario. Favorece la pertinencia comercial, pero podría concentrarse excesivamente en preferencias actuales y limitar la exploración de posibilidades que los clientes aún no pueden imaginar.

Los enfoques contemporáneos tienden a integrar ambas perspectivas. La empresa observa problemas reales y, al mismo tiempo, analiza cómo los avances tecnológicos permiten resolverlos de una forma antes inviable.

Modelos secuenciales y de etapas

Los modelos secuenciales dividen el proceso en fases: identificación, evaluación, desarrollo, prueba, lanzamiento y seguimiento. Al finalizar cada etapa, la organización decide continuar, modificar o cancelar el proyecto.

Su principal aporte es evitar que las iniciativas avancen indefinidamente sin demostrar viabilidad. Los puntos de control permiten revisar aspectos técnicos, comerciales, financieros y regulatorios. Sin embargo, una aplicación demasiado rígida puede ralentizar la experimentación y obligar a los equipos a producir certezas artificiales cuando todavía existe alta incertidumbre.

Para evitar esa limitación, los criterios de cada etapa deben ajustarse al nivel de madurez del proyecto. Durante la exploración se evalúa principalmente la calidad del problema y el aprendizaje obtenido; en etapas posteriores adquieren mayor relevancia la escalabilidad, la rentabilidad y el control operativo.

Innovación abierta

El modelo de innovación abierta reconoce que el conocimiento relevante no se encuentra concentrado en una sola entidad. Las empresas pueden colaborar con universidades, proveedores, clientes, emprendimientos, competidores y entidades públicas.

Chesbrough (2003) distingue dos movimientos complementarios. El primero incorpora conocimiento externo para fortalecer las actividades de la organización. El

segundo permite que ideas o tecnologías internas encuentren rutas externas de comercialización cuando no encajan en el negocio principal.

Las prácticas de innovación abierta incluyen:

- proyectos de investigación colaborativa;
- desarrollo conjunto con proveedores;
- retos dirigidos a emprendimientos;
- participación de clientes en el diseño;
- licenciamiento de tecnologías;
- incubadoras y aceleradoras;
- alianzas con universidades;
- adquisición estratégica de empresas innovadoras.

La colaboración amplía el acceso al conocimiento, pero también introduce riesgos. La empresa necesita definir con claridad la propiedad de los resultados, la confidencialidad, los criterios de selección y la distribución de costos y beneficios.

Innovación centrada en el usuario

Este modelo parte de una comprensión profunda del problema antes de formular la solución. Utiliza observación, entrevistas, análisis de experiencias, prototipos y pruebas con usuarios.

Su objetivo no es preguntar simplemente qué producto desea el cliente, sino comprender qué intenta lograr, qué obstáculos enfrenta y qué criterios utiliza para valorar una respuesta. La participación temprana de los usuarios reduce el riesgo de desarrollar soluciones técnicamente correctas, pero poco útiles.

La orientación al usuario debe evitar convertirse en una dependencia exclusiva de las preferencias actuales. Los usuarios pueden describir dificultades y resultados esperados, aunque no siempre conocen las tecnologías capaces de resolverlos. El trabajo innovador combina empatía, conocimiento técnico y visión estratégica.

Innovación ágil y experimentación

Los modelos ágiles reemplazan los grandes proyectos cerrados por ciclos breves de diseño, prueba y aprendizaje. Las hipótesis se verifican mediante prototipos y versiones limitadas antes de realizar inversiones mayores.

Este enfoque es apropiado cuando existen dudas sobre la necesidad, la aceptación o el funcionamiento de la solución. Su valor no radica únicamente en ejecutar actividades rápidamente, sino en obtener evidencia con el menor costo y tiempo razonables.

Un experimento debe establecer:

1. la hipótesis que se desea comprobar;
2. el grupo o situación donde será evaluada;
3. el indicador que permitirá interpretar el resultado;
4. el criterio para continuar, modificar o detener la iniciativa.

Sin estos elementos, la experimentación puede convertirse en una sucesión de pruebas sin aprendizaje acumulativo.

Organización ambidiestra

La ambidestreza organizacional describe la capacidad de explotar las actividades actuales y explorar simultáneamente nuevas oportunidades. La explotación se orienta hacia eficiencia, confiabilidad y mejora continua; la exploración requiere experimentación, flexibilidad y tolerancia a resultados inciertos.

O'Reilly y Tushman (2013) explican que ambas orientaciones pueden necesitar estructuras, procesos y culturas diferentes. Algunas empresas crean unidades separadas para los proyectos exploratorios y las conectan con la dirección superior mediante una visión estratégica común. Otras desarrollan contextos donde los equipos distribuyen su atención entre eficiencia e innovación.

La separación protege a las iniciativas emergentes de los criterios financieros aplicados a negocios maduros. Sin embargo, si la unidad exploratoria queda

completamente aislada, puede perder acceso a clientes, conocimiento y recursos del negocio principal.

Ecosistemas de innovación

La innovación basada en ecosistemas reconoce que determinadas propuestas requieren la participación coordinada de múltiples actores. Una plataforma digital, por ejemplo, puede depender de proveedores tecnológicos, medios de pago, reguladores, desarrolladores, distribuidores y usuarios.

En estos casos, la ventaja no surge únicamente de los recursos de una empresa, sino de la capacidad para diseñar relaciones, establecer estándares, distribuir incentivos y coordinar contribuciones. La gobernanza del ecosistema determina quién puede participar, qué reglas debe seguir y cómo se distribuye el valor generado.

Los documentos revisados destacan que la colaboración entre academia, empresas, gobiernos y actores sociales facilita la transferencia de conocimiento y la consolidación de ecosistemas tecnológicos. También advierten que estos procesos necesitan inversión, infraestructura y formación especializada.

2.4 Transformación digital y cambio organizacional

Más allá de la adquisición tecnológica

La transformación digital es frecuentemente confundida con la compra de software, la automatización de tareas o la migración de archivos físicos a formatos electrónicos. Aunque estas acciones pueden formar parte del proceso, no representan por sí solas una transformación empresarial.

Vial (2019) define la transformación digital como un proceso mediante el cual las tecnologías digitales generan alteraciones que provocan respuestas estratégicas de las organizaciones, modificando sus formas de creación de valor mientras enfrentan cambios estructurales y barreras internas. Su revisión de 282 trabajos muestra que el fenómeno involucra tecnologías, estrategia, estructura, capacidades, resultados y efectos positivos o negativos.

Conviene diferenciar tres conceptos:

Digitación: conversión de elementos analógicos a formatos digitales.

Digitalización: uso de tecnologías para mejorar actividades y procesos existentes.

Transformación digital: modificación integral de la estrategia, los procesos, la estructura, las capacidades y el modelo de negocio mediante posibilidades digitales.

Una empresa puede digitalizar su facturación sin transformar la manera en que genera valor. La transformación aparece cuando la tecnología modifica la experiencia del cliente, la coordinación interna, los criterios de decisión o la lógica económica del negocio.

Dimensiones del cambio organizacional: La transformación digital afecta al menos seis dimensiones interrelacionadas.

Estrategia: La dirección necesita establecer qué problemas resolverá mediante capacidades digitales. La estrategia debe evitar dos extremos: adoptar tecnología sin propósito o mantener objetivos que desconocen las nuevas condiciones del entorno.

Procesos: La incorporación tecnológica ofrece la oportunidad de rediseñar actividades, no simplemente automatizar procedimientos deficientes. Digitalizar un proceso innecesariamente complejo puede aumentar su velocidad sin corregir sus problemas fundamentales.

Estructura: Los flujos de información en tiempo real y los equipos multidisciplinarios pueden reducir la necesidad de determinados niveles jerárquicos. También surgen nuevas responsabilidades relacionadas con datos, ciberseguridad, experiencia del usuario, automatización y ética tecnológica.

Personas y competencias: La transformación modifica funciones, conocimientos y formas de colaboración. Los trabajadores necesitan comprender las herramientas, interpretar resultados y adaptar sus decisiones. Esto requiere formación técnica, pero también pensamiento crítico, comunicación y capacidad de aprendizaje.

Datos y tecnología: La arquitectura tecnológica debe facilitar integración, seguridad, escalabilidad e interoperabilidad. Una organización con múltiples

bases incompatibles difícilmente podrá obtener una visión completa de sus operaciones.

Gobernanza: Es necesario establecer responsabilidades sobre proyectos, datos, algoritmos, riesgos e inversiones. La gobernanza permite evitar duplicaciones, decisiones aisladas y soluciones que no cumplen requisitos éticos o regulatorios.

Méndez-Gutiérrez et al. (2023) señalan que la transformación digital genera nuevos perfiles profesionales, abre oportunidades para renovar modelos de negocio y exige integrar tecnologías con liderazgo y cambios organizacionales.

Resistencia al cambio

La resistencia no debe interpretarse automáticamente como falta de compromiso. Puede originarse en temor a perder el empleo, experiencias negativas con proyectos anteriores, ausencia de habilidades, falta de información o percepción de que la nueva solución incrementará la carga de trabajo.

Una gestión efectiva del cambio necesita explicar el propósito, involucrar a los usuarios, ofrecer formación y demostrar beneficios concretos. La comunicación debe abordar no solo cómo funcionará la tecnología, sino también qué responsabilidades cambiarán, qué decisiones continuarán bajo control humano y cómo se evaluarán los efectos.

La participación temprana permite identificar dificultades que los diseñadores podrían ignorar. Quienes ejecutan diariamente un proceso poseen conocimientos tácitos sobre excepciones, riesgos y necesidades operativas que no siempre aparecen en los manuales.

Liderazgo para la transformación

El liderazgo digital no consiste en dominar todos los detalles técnicos. Su función es articular visión estratégica, recursos, capacidades y responsabilidades. Los directivos deben formular preguntas adecuadas, comprender las limitaciones de los modelos y exigir evidencia antes de escalar una solución.

El liderazgo también debe proteger los espacios de experimentación sin renunciar al control. Esto supone diferenciar proyectos de bajo riesgo, que admiten mayor autonomía, de decisiones sensibles que requieren validaciones estrictas.

La transformación digital no alcanza un estado definitivo. Las tecnologías, regulaciones y expectativas continúan evolucionando, de modo que la organización necesita revisar periódicamente su nivel de madurez, sus riesgos y sus prioridades. Los estudios revisados coinciden en que se trata de un proceso continuo, no de un proyecto con una fecha única de finalización.

Ruta estratégica de implementación

Una transformación responsable puede estructurarse mediante las siguientes etapas:

- **Diagnóstico.** Evaluar procesos, sistemas, calidad de datos, competencias, cultura y experiencia del cliente.
- **Definición de propósito.** Identificar objetivos empresariales concretos y los resultados que se esperan alcanzar.
- **Priorización.** Seleccionar iniciativas según impacto, viabilidad, riesgo y capacidad institucional.
- **Experimentación controlada.** Implementar pilotos que permitan aprender antes de escalar.
- **Gestión del cambio.** Comunicar, formar, involucrar y ajustar responsabilidades.
- **Escalamiento e integración.** Conectar las soluciones con la arquitectura tecnológica y los procesos generales.
- **Medición y ajuste.** Evaluar resultados económicos, operativos, humanos, sociales y éticos.

El orden puede variar, pero omitir el diagnóstico, la participación o la medición aumenta la posibilidad de inversiones improductivas.

Riesgos de la transformación digital

Entre los principales riesgos se encuentran la dependencia tecnológica, la fragmentación de datos, los ataques informáticos, la pérdida de privacidad, el sesgo algorítmico y la exclusión de personas con menores competencias digitales.

También existe el riesgo de automatizar decisiones sin definir claramente la responsabilidad. Cuando un algoritmo produce una recomendación incorrecta, la organización no puede atribuir toda la responsabilidad al sistema. Debe existir una persona o unidad encargada de supervisar, interpretar y corregir sus resultados.

La transformación digital sostenible necesita equilibrar eficiencia, legitimidad y confianza. La incorporación de inteligencia artificial en los modelos organizacionales exige principios de transparencia, supervisión y gobernanza que eviten decisiones opacas o discriminatorias.

2.5 Innovación en los modelos de negocio

Concepto de modelo de negocio

El modelo de negocio representa la lógica mediante la cual una organización crea valor para determinados usuarios, entrega ese valor a través de actividades y relaciones, y obtiene los recursos necesarios para sostenerse.

Teece (2010) explica que un modelo de negocio articula la propuesta ofrecida al cliente, la forma de organizar las actividades y el mecanismo mediante el cual la empresa obtiene beneficios. El modelo y la estrategia están relacionados, pero no son idénticos. El primero describe la arquitectura de creación y captura de valor; la estrategia considera cómo defender esa arquitectura frente a competidores y cambios del entorno.

La innovación del modelo de negocio ocurre cuando la empresa modifica de manera significativa uno o varios de sus componentes y genera una lógica económica u organizacional diferente. No se limita a lanzar un nuevo producto. Puede transformar quién recibe la propuesta, cómo se entrega, quién participa en su producción o cómo se generan ingresos.

Componentes del modelo de negocio

Un análisis integral comprende los siguientes elementos:

- **Propuesta de valor:** problema que se resuelve y beneficio ofrecido.
- **Usuarios o segmentos:** personas y organizaciones para las cuales se crea valor.
- **Canales:** medios utilizados para comunicar, vender y entregar la solución.
- **Relaciones:** forma en que la empresa atrae, atiende y conserva a sus usuarios.
- **Actividades y procesos:** acciones indispensables para cumplir la propuesta.
- **Recursos y capacidades:** conocimientos, tecnologías, personas, infraestructura y activos.
- **Socios y ecosistema:** actores externos que aportan componentes, distribución o legitimidad.
- **Estructura de costos:** recursos consumidos por la operación.
- **Fuentes de ingresos:** mecanismos mediante los cuales se captura valor.
- **Datos y gobernanza:** información utilizada, derechos de acceso y controles aplicables.
- **Impactos:** consecuencias económicas, sociales y ambientales de la actividad.

Estos componentes se encuentran interconectados. Modificar el canal de venta puede afectar la experiencia del cliente, las capacidades necesarias, la estructura de costos y la relación con intermediarios.

Inteligencia artificial y modelos de negocio

La IA puede modificar diversos componentes del modelo empresarial. Permite diseñar propuestas personalizadas, automatizar canales, anticipar demanda, optimizar precios, generar contenidos y reducir costos de coordinación.

Su efecto más profundo aparece cuando posibilita una lógica antes inviable. Una compañía podría pasar de vender equipos a cobrar por disponibilidad, utilizando sensores y modelos predictivos para anticipar fallas. En este caso, la inteligencia artificial no solo mejora un proceso: modifica la propuesta, la relación contractual, el flujo de ingresos y la distribución del riesgo.

No obstante, los modelos basados en IA enfrentan desafíos específicos:

- dependencia de datos suficientes y representativos;
- costos de infraestructura y mantenimiento;
- dificultad para explicar determinadas predicciones;
- riesgos de privacidad y discriminación;
- pérdida de confianza por errores o información falsa;
- necesidad de supervisión y actualización;
- concentración del conocimiento en proveedores externos.

La innovación tecnológica debe estar alineada con la estrategia y el contexto. Los estudios regionales muestran que las soluciones exitosas priorizan la pertinencia funcional, la adaptación local, la prueba con usuarios y la utilización eficiente de recursos, en lugar de replicar modelos concebidos para realidades diferentes.

Proceso para innovar un modelo de negocio

El rediseño puede seguir siete pasos:

1. **Representar el modelo actual.** Identificar cómo se crea, entrega y captura valor.
2. **Detectar tensiones.** Analizar necesidades no resueltas, costos, riesgos y cambios competitivos.
3. **Formular hipótesis.** Proponer modificaciones concretas en la oferta, los usuarios, las actividades o los ingresos.
4. **Evaluar coherencia.** Verificar que los componentes funcionen como un sistema.
5. **Experimentar.** Probar la aceptación, viabilidad técnica y sostenibilidad económica.
6. **Diseñar la transición.** Establecer cómo coexistirá el nuevo modelo con el anterior.
7. **Escalar y gobernar.** Asignar recursos, controles, indicadores y responsables.

La transición merece especial atención. Un modelo emergente puede competir por recursos con el negocio tradicional o canibalizar parte de sus ingresos. Esta posibilidad

no debería analizarse únicamente como una amenaza; en ocasiones, es preferible que la organización reemplace parcialmente su propia oferta antes de que lo haga un competidor.

2.6 Cultura organizacional para la innovación

Cultura y comportamiento innovador

La cultura organizacional comprende los supuestos, valores, normas y prácticas que orientan la manera en que los miembros interpretan situaciones y actúan. No se limita a declaraciones institucionales; se manifiesta en aquello que la organización premia, permite, cuestiona o sanciona.

Schein y Schein (2017) relacionan estrechamente cultura y liderazgo. Los dirigentes influyen en la cultura mediante sus decisiones, prioridades, criterios de asignación de recursos y reacciones frente a problemas.

Una empresa puede declarar que valora la creatividad, pero si penaliza cualquier error, exige resultados inmediatos y rechaza ideas que cuestionan las prácticas existentes, transmitirá un mensaje opuesto. La cultura se construye principalmente a través de comportamientos consistentes.

Los estudios revisados señalan que los modelos ágiles y colaborativos tienden a favorecer autonomía, creatividad y experimentación. También advierten que una cultura débil o desalineada puede afectar el desempeño, la motivación y la sostenibilidad.

Propósito y dirección estratégica

La libertad creativa necesita orientación. Los equipos innovan con mayor eficacia cuando conocen los problemas prioritarios, las necesidades de los usuarios y los límites éticos o regulatorios.

Una visión compartida permite concentrar esfuerzos y evaluar ideas sin imponer una única solución. La dirección debe expresar qué desafíos pretende resolver, por qué son importantes y qué valor espera generar.

Cuando las prioridades cambian constantemente o los proyectos se seleccionan por preferencias personales, las personas pierden confianza en el proceso. La consistencia estratégica es, por tanto, una condición cultural.

Autonomía con responsabilidad

La autonomía permite que los equipos elijan métodos, experimenten y respondan con rapidez. Sin embargo, no implica ausencia de controles.

Una autonomía responsable requiere:

- objetivos definidos;
- límites presupuestarios;
- acceso a información;
- criterios de decisión;
- mecanismos de seguimiento;
- responsabilidad sobre resultados.

El exceso de control reduce la iniciativa, mientras que la falta de orientación puede dispersar recursos. La organización debe equilibrar libertad operativa con claridad estratégica.

Motivación, conocimiento y entorno creativo

La teoría de Amabile (2012) establece que el trabajo creativo depende de habilidades en el dominio, procesos de pensamiento creativo, motivación intrínseca y un entorno social favorable. También identifica factores que pueden bloquear la creatividad, como críticas severas, énfasis excesivo en el statu quo, presión temporal desmedida y aversión generalizada al riesgo. En contraste, la colaboración, la diversidad de competencias, la autonomía, el apoyo directivo y los mecanismos para compartir ideas favorecen la generación de soluciones.

Las recompensas también deben diseñarse cuidadosamente. Cuando se perciben como instrumentos de control, pueden reducir la motivación. Cuando reconocen la contribución, facilitan recursos o permiten profundizar en un trabajo significativo, pueden fortalecerla.

Seguridad psicológica

La seguridad psicológica es la percepción compartida de que el equipo constituye un espacio donde es posible asumir riesgos interpersonales, plantear dudas, reconocer errores y expresar desacuerdos sin temor a humillaciones.

Edmondson (1999) encontró que la seguridad psicológica favorece las conductas de aprendizaje en los equipos y se relaciona con factores como el apoyo contextual y la actuación de los líderes. No significa reducir estándares ni evitar la rendición de cuentas; consiste en permitir que los problemas sean comunicados a tiempo y que las ideas puedan debatirse de forma respetuosa.

En una cultura de silencio, los errores se ocultan, las advertencias no llegan a la dirección y las propuestas se ajustan a las preferencias de quienes tienen mayor autoridad. Esta situación limita el aprendizaje y puede aumentar los riesgos operativos.

Diversidad y colaboración

La innovación se beneficia de la combinación de perspectivas, conocimientos y experiencias. Los equipos multidisciplinarios pueden interpretar un problema desde dimensiones técnicas, comerciales, financieras, humanas y jurídicas.

La diversidad por sí sola no garantiza mejores resultados. Si no existe una forma adecuada de integrar los aportes, puede aumentar el conflicto o dificultar las decisiones. Por ello, se necesitan objetivos comunes, reglas de colaboración y capacidades de facilitación.

La innovación abierta amplía esta diversidad hacia el exterior. Clientes, proveedores, universidades y emprendimientos pueden aportar conocimientos que la empresa no posee. Las relaciones deben basarse en confianza, reciprocidad y acuerdos claros.

Tratamiento del error y aprendizaje

Una cultura innovadora no celebra cualquier fracaso. Distingue entre errores derivados de negligencia, fallas prevenibles y resultados negativos obtenidos mediante experimentos correctamente diseñados.

Los errores por incumplimiento de normas críticas deben corregirse y asumir responsabilidades. En cambio, un experimento controlado que refuta una hipótesis puede aportar información valiosa y evitar una inversión mayor.

Para aprender del error, la organización necesita:

1. registrar lo ocurrido;
2. identificar causas sin buscar culpables prematuramente;
3. analizar los supuestos utilizados;
4. compartir las lecciones pertinentes;
5. modificar procesos y decisiones futuras.

El aprendizaje desaparece cuando los resultados se archivan sin generar cambios.

Recursos y tiempo para innovar

La innovación requiere acceso a información, herramientas, personas y espacios de experimentación. Exigir resultados novedosos mientras todos los recursos se destinan a la operación cotidiana produce una contradicción.

No siempre se necesitan grandes presupuestos. Las pruebas iniciales pueden desarrollarse con prototipos sencillos, datos limitados y grupos pequeños. Sin embargo, la organización debe reservar tiempo y reconocer formalmente la actividad innovadora.

Los proyectos exploratorios también necesitan horizontes de evaluación diferentes. Aplicar exclusivamente indicadores de rentabilidad inmediata puede llevar a cancelar iniciativas antes de que generen suficiente aprendizaje.

Incentivos y reconocimiento

Los sistemas de incentivos influyen en las conductas. Si se recompensa únicamente el cumplimiento de metas operativas, los equipos priorizarán la eficiencia y evitarán actividades inciertas.

Un sistema equilibrado puede valorar:

- solución de problemas relevantes;

- colaboración entre áreas;
- aprendizaje generado;
- calidad de los experimentos;
- transferencia de conocimiento;
- adopción de mejoras;
- resultados económicos, sociales y ambientales.

Reconocer solo a quien presenta la idea puede invisibilizar a quienes la desarrollan, prueban e implementan. La innovación es frecuentemente un resultado colectivo.

Liderazgo innovador

Los líderes influyen en la innovación mediante aquello a lo que prestan atención. Sus preguntas, reacciones y decisiones comunican qué comportamientos son aceptados.

Un liderazgo favorable a la renovación:

- formula desafíos claros;
- escucha perspectivas diferentes;
- protege la experimentación responsable;
- asigna recursos;
- elimina barreras entre áreas;
- reconoce los límites de su conocimiento;
- toma decisiones con evidencia;
- mantiene estándares éticos.

La dirección también debe gestionar la ambidestreza. Las unidades operativas necesitan disciplina y estabilidad, mientras que los proyectos exploratorios requieren flexibilidad. Tratar ambos espacios de manera idéntica puede perjudicar a uno de ellos.

Cultura ética de innovación

Una cultura innovadora no puede separarse de la responsabilidad. La presión por lanzar soluciones rápidamente puede reducir la atención sobre privacidad, seguridad, inclusión o consecuencias laborales.

La ética debe integrarse desde la formulación del problema. Antes de implementar una solución, la organización debería preguntar:

- ¿A quién beneficia y a quién podría perjudicar?
- ¿Qué datos utiliza y con qué autorización?
- ¿Puede explicarse su funcionamiento?
- ¿Existe intervención humana?
- ¿Qué ocurrirá cuando el sistema se equivoque?
- ¿Cómo podrá una persona cuestionar el resultado?

La convergencia entre tecnología, gobernanza y sostenibilidad genera valor cuando se articula mediante una estrategia coherente. La infraestructura, la cultura, el liderazgo y las políticas institucionales deben operar como componentes de un mismo sistema.

Evaluación de la cultura innovadora

La cultura puede evaluarse mediante indicadores cualitativos y cuantitativos. Entre ellos se encuentran:

- participación de trabajadores en iniciativas;
- diversidad de equipos;
- tiempo utilizado para experimentar;
- número y calidad de pilotos;
- velocidad de aprendizaje;
- porcentaje de proyectos escalados;

- colaboración con actores externos;
- percepción de seguridad psicológica;
- aplicación de lecciones aprendidas;
- resultados generados por las innovaciones.

La cantidad de ideas no debe utilizarse como único indicador. Una organización puede acumular numerosas propuestas y carecer de capacidad para evaluarlas o ejecutarlas. La medición debe abarcar desde la generación de oportunidades hasta su adopción e impacto.

2.7 Síntesis del capítulo

La innovación empresarial es un proceso orientado a convertir conocimientos, recursos e ideas en soluciones implementadas que generen valor. Su alcance no se limita a productos tecnológicos, pues también comprende servicios, procesos administrativos, estructuras, relaciones comerciales y modelos de negocio. La creación de valor puede ser económica, estratégica, operativa, humana, social o ambiental.

Los modelos de innovación ofrecen alternativas para organizar este proceso. La empresa puede desarrollar soluciones internas, colaborar con actores externos, experimentar con usuarios, trabajar mediante ciclos ágiles o crear estructuras ambidiestras. La elección debe responder a las características del problema y no a la popularidad de una metodología

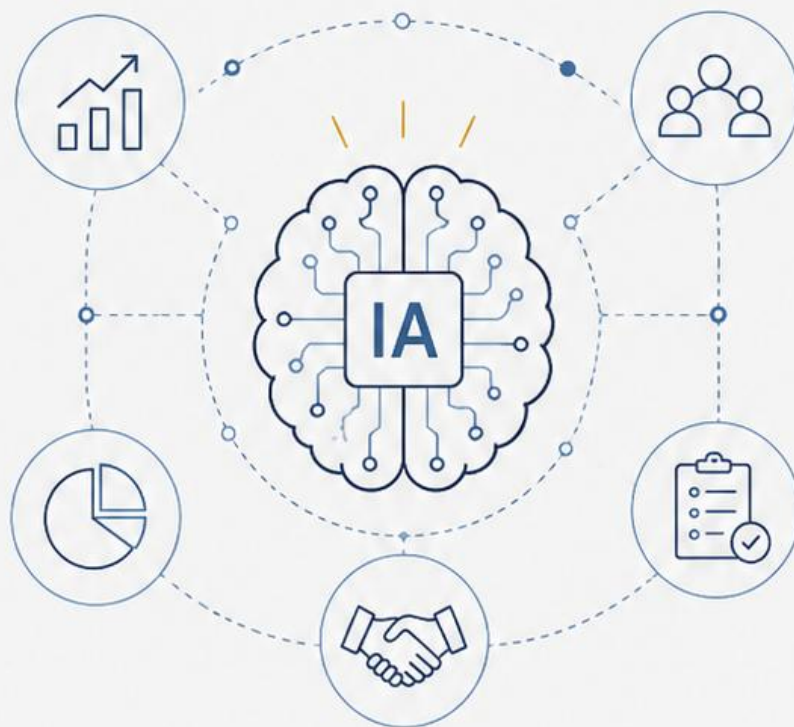
La innovación del modelo de negocio posee un alcance más profundo, porque modifica la lógica mediante la cual se crea, entrega y captura valor. Los modelos de suscripción, plataforma, servitización, economía circular y uso estratégico de datos muestran que la ventaja no depende únicamente de qué se ofrece, sino también de cómo se organizan las relaciones y los recursos.

Finalmente, ninguna metodología sustituye a una cultura favorable al aprendizaje. La autonomía, la seguridad psicológica, la diversidad, la experimentación responsable y el liderazgo ético convierten la creatividad en una capacidad colectiva. La organización innovadora no es aquella que adopta más tecnologías, sino la que aprende a transformar su conocimiento en valor sostenible y responsable.



CAPÍTULO III

Inteligencia artificial aplicada a la gestión empresarial



CAPÍTULO III.

3 Inteligencia artificial aplicada a la gestión empresarial

La inteligencia artificial se ha convertido en una capacidad tecnológica de creciente relevancia para la gestión empresarial. Su importancia no radica únicamente en automatizar tareas, sino en ampliar la posibilidad de analizar información, reconocer patrones, estimar resultados y apoyar decisiones en contextos caracterizados por incertidumbre, velocidad y grandes volúmenes de datos. Estas funciones han favorecido su incorporación en marketing, ventas, finanzas, gestión de riesgos, operaciones, logística y talento humano.

La integración de inteligencia artificial en las organizaciones representa una transformación sociotécnica. Los resultados dependen de la interacción entre algoritmos, datos, procesos, personas, estructuras de autoridad y objetivos estratégicos. Por consiguiente, adquirir una herramienta tecnológica no garantiza mejoras automáticas. La organización debe determinar qué problema necesita resolver, qué información utilizará, cómo verificará el desempeño del sistema y quién asumirá la responsabilidad por las decisiones resultantes.

La evidencia examinada muestra que la inteligencia artificial puede optimizar procesos analíticos y administrativos, fortalecer la planificación y contribuir a la toma de decisiones basada en evidencia. También señala limitaciones relacionadas con infraestructura, escasez de talento especializado, privacidad, sesgos algorítmicos, seguridad y confiabilidad de la información generada.

Este capítulo presenta los fundamentos de la inteligencia artificial y analiza sus principales aplicaciones empresariales. El abordaje mantiene una posición crítica: la tecnología puede aumentar la capacidad de gestión, pero no elimina la incertidumbre, no sustituye el conocimiento contextual y no transfiere la responsabilidad directiva al algoritmo.

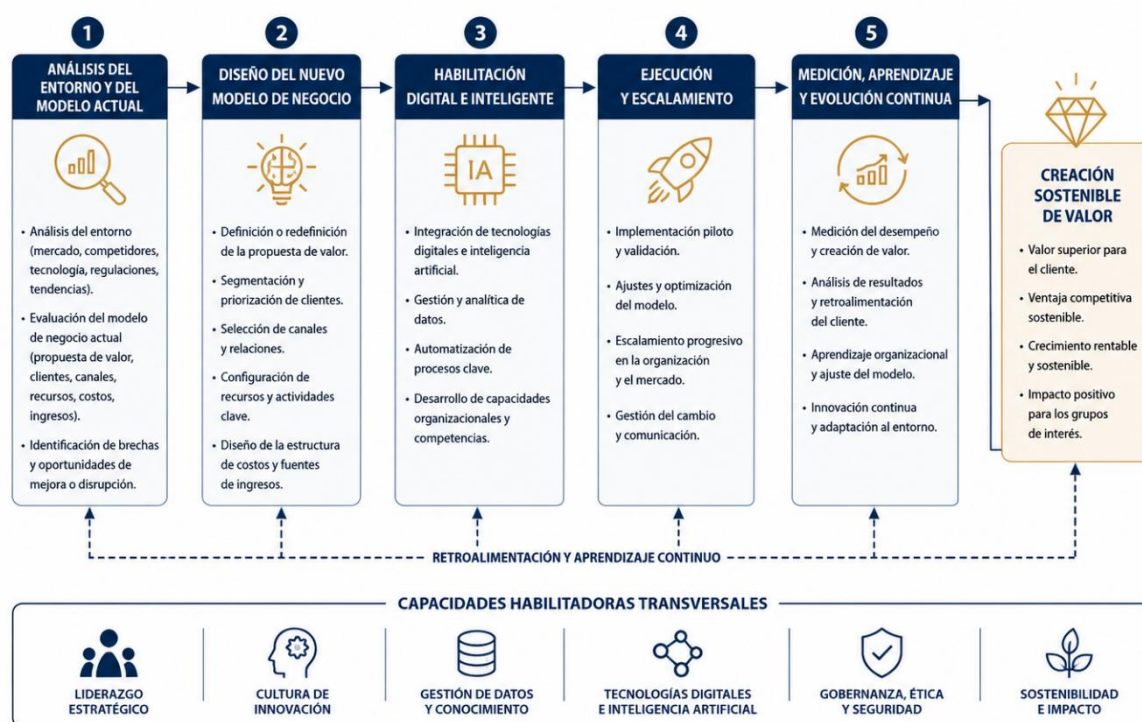


Figura 4 Arquitectura de aplicación de inteligencia artificial en la empresa

3.1 Fundamentos de la inteligencia artificial

Conceptualización de la inteligencia artificial

La inteligencia artificial constituye un campo interdisciplinario dedicado al diseño de sistemas capaces de desarrollar funciones asociadas con la percepción, el razonamiento, el aprendizaje, la predicción, la generación de contenidos y la resolución de problemas. Su desarrollo integra aportes de ciencias de la computación, matemáticas, estadística, lingüística, psicología cognitiva, neurociencia, filosofía y administración.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos define un sistema de inteligencia artificial como un sistema basado en máquinas que, a partir de las entradas que recibe y de objetivos explícitos o implícitos, infiere cómo producir resultados como predicciones, contenidos, recomendaciones o decisiones capaces de influir en entornos físicos o virtuales. Estos sistemas presentan distintos niveles de autonomía y capacidad de adaptación después de su implementación (OECD, 2024).

Esta definición contiene cuatro elementos relevantes para la administración:

1. La IA funciona mediante sistemas tecnológicos, pero opera dentro de contextos humanos y organizacionales.

2. Utiliza datos o señales de entrada para generar determinados resultados.
3. Sus resultados pueden influir en decisiones, procesos, clientes y trabajadores.
4. Su autonomía varía según la aplicación y los controles establecidos.

La inteligencia artificial no debe entenderse como una entidad única o como una reproducción completa de la inteligencia humana. En el ámbito empresarial, la mayoría de las aplicaciones corresponde a sistemas especializados, diseñados para resolver tareas delimitadas: clasificar documentos, estimar demanda, detectar transacciones anómalas, recomendar productos o resumir información.

Inteligencia artificial basada en reglas y aprendizaje automático

Los primeros sistemas empresariales de inteligencia artificial se apoyaban principalmente en reglas formuladas por especialistas. Un sistema experto, por ejemplo, podía representar el conocimiento mediante estructuras condicionales: si ocurre una situación determinada, entonces debe ejecutarse una respuesta previamente definida.

Los sistemas basados en reglas poseen ventajas cuando el conocimiento es estable, explícito y verificable. Permiten conocer por qué se produjo una respuesta y facilitan la auditoría. Sin embargo, pierden eficacia cuando el número de variables aumenta, las relaciones cambian o el conocimiento no puede expresarse mediante reglas sencillas.

El aprendizaje automático o *machine learning* adopta un enfoque diferente. En lugar de programar manualmente todas las relaciones, se utilizan datos para entrenar modelos capaces de identificar regularidades y producir predicciones. Su utilidad radica en analizar problemas donde existen demasiadas combinaciones para diseñar reglas de manera individual.

Russell y Norvig (2021) explican que la IA reúne métodos orientados a desarrollar agentes capaces de percibir su entorno y ejecutar acciones para alcanzar determinados objetivos. Desde la perspectiva empresarial, esta capacidad puede traducirse en sistemas que reciben información, procesan alternativas y generan recomendaciones para la planificación, el control o la toma de decisiones.

Modalidades de aprendizaje automático

El **aprendizaje supervisado** utiliza datos previamente etiquetados. El modelo aprende la relación entre determinadas variables y un resultado conocido. Puede utilizarse para estimar la probabilidad de incumplimiento de un crédito, clasificar solicitudes, prever ventas o identificar clientes con riesgo de abandono.

El **aprendizaje no supervisado** trabaja con datos sin resultados etiquetados. Busca descubrir estructuras, grupos o comportamientos atípicos. Se aplica en segmentación de clientes, agrupación de productos, identificación de patrones de consumo y detección de anomalías.

El **aprendizaje semisupervisado** combina una cantidad limitada de datos etiquetados con un conjunto mayor sin clasificar. Resulta útil cuando la construcción de etiquetas requiere tiempo, recursos o conocimientos especializados.

El **aprendizaje por refuerzo** permite que un sistema aprenda a partir de recompensas o penalizaciones asociadas con sus acciones. Su aplicación empresarial puede encontrarse en optimización de rutas, asignación dinámica de recursos, control de inventarios y determinadas estrategias de precios. No obstante, su uso requiere definir cuidadosamente las recompensas para evitar comportamientos técnicamente óptimos, pero contrarios a los objetivos institucionales.

Aprendizaje profundo

El aprendizaje profundo o *deep learning* utiliza redes neuronales compuestas por múltiples capas de procesamiento. Estas arquitecturas pueden aprender representaciones complejas a partir de imágenes, sonido, texto, secuencias y datos de alta dimensionalidad (Goodfellow et al., 2016).

Su desarrollo ha favorecido aplicaciones como reconocimiento visual, traducción automática, análisis de voz, mantenimiento predictivo, detección de fraude y procesamiento documental. Una de sus fortalezas es la capacidad de identificar relaciones difíciles de representar manualmente. Entre sus limitaciones se encuentran el alto consumo de datos y recursos computacionales, la dificultad de interpretación y la sensibilidad a cambios en las condiciones de operación.

En una organización, el rendimiento de un modelo durante el entrenamiento no garantiza que mantendrá la misma calidad después de su implementación. El desarrollo de la arquitectura *transformer* fortaleció la capacidad para analizar relaciones contextuales en secuencias de texto y constituye una de las bases técnicas de los actuales modelos de lenguaje (Vaswani et al., 2017).

A pesar de su fluidez, un modelo de lenguaje no debe confundirse con una fuente infalible de conocimiento. Puede generar afirmaciones incorrectas, referencias inexistentes o interpretaciones incompatibles con las políticas de la empresa. Por ello, su uso en procesos administrativos requiere verificación, acceso controlado a información y delimitación de responsabilidades.

Visión por computadora

La visión por computadora permite procesar imágenes y videos para detectar objetos, reconocer patrones o identificar situaciones. En la empresa puede aplicarse al control de calidad, lectura de documentos, supervisión de inventarios, reconocimiento de productos, inspección de infraestructura y monitoreo de seguridad.

El valor de estas aplicaciones depende de la calidad de las imágenes, la representación de las condiciones reales y la evaluación de errores. Un sistema entrenado en ambientes controlados puede presentar un desempeño inferior cuando cambian la iluminación, la posición de los objetos o las características del entorno.

Inteligencia artificial generativa

La inteligencia artificial generativa produce contenidos nuevos a partir de patrones aprendidos durante su entrenamiento. Puede generar textos, imágenes, audio, video, código informático, presentaciones y datos sintéticos.

En la gestión empresarial, sus aplicaciones incluyen redacción inicial de documentos, elaboración de borradores, generación de contenidos comerciales, asistencia para programación, síntesis de reuniones, creación de materiales formativos y exploración de alternativas estratégicas. Las fuentes examinadas destacan su potencial para automatizar actividades administrativas y apoyar procesos creativos, pero también advierten riesgos de desinformación, sesgo, privacidad y dependencia tecnológica.

La IA generativa no recupera necesariamente una respuesta exacta desde una base documental. Produce una salida probable a partir de patrones estadísticos. Esta característica explica por qué puede redactar contenido coherente y, al mismo tiempo, incorporar errores. Su utilización exige mecanismos de revisión, citación y validación.

Tabla 3 Principales técnicas de inteligencia artificial y aplicaciones empresariales

Técnica	Función principal	Aplicaciones empresariales	Riesgo que debe controlarse
Sistemas basados en reglas	Aplicar instrucciones previamente definidas	Validaciones, cumplimiento, autorizaciones y diagnóstico estructurado	Reglas obsoletas o incapacidad para manejar excepciones
Aprendizaje supervisado	Predecir resultados a partir de datos etiquetados	Pronóstico, clasificación, riesgo crediticio y abandono de clientes	Sesgo en etiquetas y sobreajuste
Aprendizaje no supervisado	Identificar grupos y anomalías	Segmentación, detección de patrones atípicos y exploración de datos	Interpretaciones incorrectas de grupos o anomalías
Aprendizaje por refuerzo	Aprender acciones mediante recompensas	Rutas, asignación de recursos y decisiones secuenciales	Objetivos o recompensas mal definidos
Procesamiento del lenguaje natural	Analizar y generar lenguaje	Asistentes, contratos, informes, opiniones y atención al cliente	Errores, ambigüedad y exposición de información
Visión por computadora	Interpretar imágenes y videos	Inspección, inventarios, calidad y seguridad	Falsos positivos y fallos en condiciones no previstas
IA generativa	Crear contenidos y alternativas	Textos, código, diseños, capacitación y apoyo administrativo	Contenido falso, propiedad intelectual y filtración de datos

Ciclo de vida de un sistema de inteligencia artificial

La implementación responsable comprende varias etapas: definición del problema, recopilación y preparación de datos, selección del método, entrenamiento, validación, puesta en funcionamiento, monitoreo y eventual retiro.

La fase más importante no siempre es la construcción del algoritmo. Una definición incorrecta del problema puede conducir a un sistema técnicamente preciso que no genera valor. Antes de iniciar, la organización debe establecer:

- qué decisión o proceso se pretende mejorar;
- qué resultado se considera exitoso;
- qué datos están disponibles;

- qué grupos podrían verse afectados;
- qué nivel de error es aceptable;
- qué intervención humana se mantendrá;
- cómo se documentará y supervisará el sistema.

El marco de gestión de riesgos de IA del NIST propone que la administración se organice mediante cuatro funciones: gobernar, contextualizar, medir y gestionar. Estas funciones deben mantenerse durante todo el ciclo de vida, no aplicarse únicamente después de desarrollar la tecnología (Tabassi, 2023).

3.2 Inteligencia artificial y automatización empresarial

Automatización tradicional e inteligente

La automatización empresarial consiste en utilizar tecnologías para ejecutar actividades con una intervención humana menor. Los sistemas tradicionales siguen instrucciones explícitas y resultan apropiados para tareas repetitivas, estables y estructuradas.

La inteligencia artificial amplía esta capacidad porque permite procesar información no estructurada, identificar patrones y manejar cierto nivel de variabilidad. La automatización inteligente surge de la combinación entre sistemas de flujo de trabajo, automatización robótica de procesos, aprendizaje automático, procesamiento del lenguaje y analítica avanzada.

La evidencia revisada indica que la automatización apoyada por IA puede reducir tiempos, optimizar recursos y fortalecer la capacidad de análisis. Su contribución aumenta cuando complementa el trabajo humano y cuando la organización adapta sus estructuras de supervisión y liderazgo.

Automatización robótica de procesos

La automatización robótica de procesos o RPA utiliza programas que imitan acciones humanas realizadas en interfaces digitales. Puede copiar datos, completar formularios, trasladar información entre sistemas, descargar archivos, ejecutar validaciones y producir reportes.

RPA no es necesariamente inteligencia artificial. Un robot convencional sigue reglas predefinidas y requiere que el proceso sea estable. Cuando se combina con reconocimiento documental, clasificación automática o modelos predictivos, puede manejar actividades más complejas.

Los procesos adecuados para una automatización inicial suelen presentar alto volumen, reglas claras, información digital y pocas excepciones. Automatizar un procedimiento desorganizado puede trasladar y acelerar sus deficiencias. La revisión de la literatura sobre RPA también identifica desafíos relacionados con selección de procesos, gobernanza, mantenimiento y escalabilidad (Syed et al., 2020).

Niveles de automatización empresarial

La automatización puede organizarse en cuatro niveles.

Automatización de tareas. Sustituye acciones repetitivas y delimitadas, como registrar facturas o clasificar solicitudes.

Automatización de procesos. Coordina actividades entre varias áreas o sistemas, incluyendo validaciones, autorizaciones y notificaciones.

Apoyo inteligente a decisiones. El sistema analiza información y recomienda una alternativa, pero una persona conserva la decisión final.

Automatización decisional. El sistema ejecuta decisiones sin autorización individual previa, dentro de límites y políticas establecidos.

El nivel debe corresponder al impacto de la actividad. Las decisiones reversibles y de bajo riesgo pueden admitir mayor autonomía. Las relacionadas con empleo, crédito, seguridad o derechos de las personas necesitan controles más estrictos, explicaciones y mecanismos de revisión.

Aumento y sustitución del trabajo

La IA puede sustituir determinadas tareas, pero también aumentar las capacidades de los trabajadores. Esta distinción es importante porque una ocupación incluye diversas actividades y no todas presentan el mismo potencial de automatización.

La sustitución ocurre cuando la tecnología ejecuta una tarea completa que antes realizaba una persona. El aumento aparece cuando el sistema procesa información, prepara alternativas o reduce el trabajo rutinario, mientras el profesional se concentra en análisis, negociación, creatividad o atención de excepciones.

Una estrategia centrada únicamente en reducir puestos puede generar resistencia, pérdida de conocimiento y deterioro de la confianza. En cambio, un enfoque de aumento procura rediseñar el trabajo y fortalecer las competencias necesarias para la colaboración entre personas y sistemas inteligentes.

Selección de procesos: Antes de automatizar, la empresa debe examinar: volumen y frecuencia de la tarea; estabilidad de las reglas; calidad de los datos; número de excepciones; criticidad del proceso; costo actual; riesgo de error; posibilidad de integración; impacto sobre trabajadores y clientes.

Un proceso con información incompleta, decisiones ambiguas o numerosas excepciones podría necesitar primero una simplificación. La automatización no debe utilizarse para ocultar fallas de diseño organizacional.

Beneficios organizacionales

La automatización inteligente puede aumentar la velocidad, reducir errores de transcripción, facilitar la disponibilidad permanente y mejorar la trazabilidad. También puede liberar tiempo para actividades analíticas y disminuir retrasos entre áreas.

Estos beneficios no aparecen de forma automática. Requieren datos confiables, integración entre sistemas, criterios de medición y responsables del mantenimiento. La organización debe comparar los beneficios con los costos de adquisición, adaptación, capacitación, ciberseguridad y actualización.

Riesgos de la automatización inteligente

Los principales riesgos incluyen: automatización de reglas incorrectas; propagación rápida de errores; pérdida de control sobre procesos; dependencia de proveedores; desplazamiento de conocimiento interno; accesos no autorizados; vulnerabilidades de seguridad; resultados discriminatorios; falta de explicación; reducción excesiva de la interacción humana.

La automatización también puede producir complacencia. Cuando los usuarios aceptan una recomendación solo porque proviene de un sistema, aparece el sesgo de automatización. La supervisión humana debe ser sustantiva: quien revisa necesita tiempo, información y autoridad para cuestionar el resultado.

Gobierno de la automatización

Una estructura de gobierno debe definir propietarios de procesos, responsables tecnológicos, controles de datos, niveles de autorización y procedimientos ante fallos.

Cada solución debería contar con:

1. documentación del propósito;
2. inventario de datos;
3. pruebas antes de la implementación;
4. registro de decisiones;
5. indicadores de desempeño;
6. monitoreo de errores;
7. mecanismos de intervención humana;
8. protocolo de contingencia;
9. fecha de revisión;
10. responsable institucional.

La integración de IA no debe evaluarse únicamente mediante productividad. También es necesario medir calidad, confianza, aceptación, riesgos, aprendizaje y efectos sobre el trabajo.

3.3 Aplicaciones de la inteligencia artificial en marketing y ventas

Transformación del análisis de mercados

Marketing y ventas generan información procedente de transacciones, campañas, redes sociales, búsquedas, solicitudes, atención al cliente y comportamiento digital. La

IA permite procesar estas fuentes para identificar necesidades, reconocer tendencias y estimar respuestas.

Huang y Rust (2021) proponen un marco compuesto por tres capacidades: IA mecánica, orientada a tareas repetitivas; IA de pensamiento, destinada al análisis y la personalización; e IA de sentimiento, enfocada en interpretar interacciones y relaciones. Estas capacidades pueden incorporarse a la investigación de mercados, la segmentación, el posicionamiento y las acciones comerciales.

Este marco ayuda a evitar una visión reducida del marketing automatizado. La IA no solo sirve para enviar mensajes, sino para mejorar la comprensión del mercado, formular estrategias y evaluar resultados.

Investigación de mercados

El procesamiento del lenguaje natural permite analizar comentarios, encuestas, reseñas y conversaciones. Mediante clasificación temática y análisis de sentimientos, la empresa puede identificar problemas recurrentes, atributos valorados y cambios en la percepción de la marca.

Estas técnicas deben interpretarse con precaución. El lenguaje incorpora ironías, expresiones culturales y ambigüedades. Un resultado agregado puede ocultar diferencias entre segmentos o atribuir una valoración incorrecta a determinados mensajes.

La IA también puede integrar datos internos con información del entorno para reconocer tendencias. Sin embargo, la disponibilidad de grandes volúmenes de información no sustituye la formulación de preguntas relevantes. Un análisis sofisticado puede carecer de utilidad cuando no está vinculado con una decisión concreta.

Segmentación de clientes

Los algoritmos de agrupamiento permiten identificar conjuntos de clientes según comportamientos, necesidades o valor esperado. A diferencia de una segmentación basada exclusivamente en edad, ubicación o ingresos, los modelos pueden incorporar frecuencia de compra, sensibilidad al precio, canales utilizados y respuesta a campañas.

La segmentación inteligente puede favorecer ofertas más pertinentes y reducir comunicaciones innecesarias. No obstante, también puede reproducir exclusiones. Si los

datos históricos reflejan desigualdades, el sistema podría asignar menor prioridad a grupos que anteriormente recibieron poca atención.

Las categorías generadas por algoritmos deben ser comprensibles, útiles y revisadas periódicamente. Un segmento matemáticamente diferenciado no siempre representa un grupo comercial significativo.

Personalización y sistemas de recomendación

Los sistemas de recomendación estiman qué productos, contenidos o servicios podrían interesar a una persona. Utilizan información de comportamientos anteriores, similitudes entre usuarios, características de productos y contexto de interacción.

La personalización puede reducir el esfuerzo de búsqueda y mejorar la relevancia. Sin embargo, su uso excesivo puede producir saturación, sensación de vigilancia o exposición limitada a alternativas. La personalización responsable debe respetar la privacidad, explicar el uso de datos y permitir que el cliente controle determinadas preferencias.

Huang y Rust (2021) señalan que la IA puede utilizarse para la estandarización, personalización y construcción de relaciones en distintas etapas de la actividad comercial. La decisión no consiste en personalizar todo, sino en determinar qué combinación ofrece mayor valor sin deteriorar la confianza.

Gestión de oportunidades comerciales

En ventas, los modelos predictivos pueden ordenar oportunidades según su probabilidad de conversión, estimar el valor de un cliente y sugerir el momento de contacto.

El puntaje de prospectos puede ayudar a distribuir el tiempo del equipo comercial, pero no debe convertirse en un filtro rígido. Los datos históricos podrían favorecer perfiles similares a clientes anteriores y descartar mercados emergentes. El vendedor conserva un papel relevante para interpretar contexto, construir confianza y reconocer oportunidades que no están representadas en los registros.

Pronóstico de ventas y demanda

Los algoritmos pueden incorporar series históricas, estacionalidad, precios, campañas y variables externas para estimar ventas futuras. Estos pronósticos apoyan presupuestos, inventarios y asignación de personal.

La precisión depende de la estabilidad del entorno y de la calidad de los datos. Eventos extraordinarios, cambios regulatorios o modificaciones en las preferencias pueden reducir el desempeño. Por ello, la empresa debe combinar los modelos con análisis de escenarios y revisión comercial.

Automatización de contenidos y campañas

La IA generativa puede producir borradores de anuncios, descripciones, correos, guiones y publicaciones. También permite adaptar el tono y la extensión según el canal.

La generación automatizada reduce tiempo, pero necesita revisión. El contenido puede incluir afirmaciones no verificadas, incumplir normas publicitarias o resultar incoherente con la identidad de la marca. La empresa debe establecer lineamientos sobre información permitida, derechos de autor, verificación y aprobación.

Atención al cliente

Los asistentes conversacionales pueden responder preguntas frecuentes, registrar solicitudes y orientar a los usuarios. Su utilidad aumenta cuando se integran con información actualizada y transfieren adecuadamente los casos complejos.

Un chatbot no debería ocultar que es un sistema automatizado ni dificultar el acceso a una persona. La experiencia se deteriora cuando el usuario necesita explicar repetidamente su problema o recibe respuestas aparentemente seguras, pero incorrectas.

Precios y promociones

La IA puede estimar elasticidades, simular promociones y ajustar precios según demanda, inventario o contexto. Estas aplicaciones deben someterse a controles éticos y jurídicos, especialmente cuando utilizan información personal.

La personalización de precios podría ser percibida como injusta si clientes comparables reciben condiciones distintas sin una justificación transparente. La optimización económica debe equilibrarse con confianza, reputación y trato equitativo.

Indicadores de evaluación

Una aplicación de IA en marketing debe evaluarse mediante métricas como conversión, retención, satisfacción, costo de adquisición y valor de vida del cliente. También conviene controlar:

- número de quejas;
- errores de recomendación;
- precisión de segmentación;
- aceptación de asistentes;
- exposición desigual entre grupos;
- uso de datos;
- posibilidad de exclusión;
- calidad del contenido generado.

El éxito no consiste únicamente en elevar clics o ventas. Una campaña puede producir resultados inmediatos y, simultáneamente, afectar la confianza de largo plazo.

3.4 Inteligencia artificial en finanzas y gestión de riesgos

Gestión financiera basada en datos

La función financiera integra información contable, presupuestaria, operativa y económica para apoyar la asignación de recursos. La IA puede fortalecer esta labor al procesar grandes volúmenes de registros, identificar relaciones y generar estimaciones con mayor frecuencia.

Ruiz Cortez (2025) sostiene que la digitalización, el *big data* y la inteligencia artificial están transformando la planificación, la evaluación del riesgo y la toma de decisiones financieras. Su revisión identifica mejoras potenciales en la precisión de

informes y en la capacidad de respuesta, pero también desafíos asociados con calidad de datos, infraestructura, talento y gobernanza.

La función financiera inteligente no elimina los principios tradicionales de liquidez, rentabilidad, solvencia y control. Utiliza nuevas herramientas para observarlos con mayor profundidad y oportunidad.

Presupuestación y pronóstico financiero

Los modelos pueden estimar ingresos, costos, flujo de efectivo y necesidades de financiamiento. A diferencia de un presupuesto estático, una proyección automatizada puede actualizarse cuando cambian las ventas, los precios o las condiciones operativas.

Las aplicaciones incluyen:

- previsión de flujo de efectivo;
- análisis de desviaciones;
- estimación de cuentas por cobrar;
- proyección de gastos;
- simulación de escenarios;
- alertas tempranas;
- evaluación de sensibilidad.

Un pronóstico no representa una certeza. La administración debe conocer los supuestos, rangos de error y variables que explican el resultado. En períodos de inestabilidad, los escenarios alternativos pueden ser más útiles que una estimación única.

Riesgo crediticio

El aprendizaje automático puede analizar variables financieras, transaccionales y conductuales para estimar la probabilidad de incumplimiento. Estos sistemas pueden identificar relaciones que un modelo lineal no captura fácilmente.

Leo et al. (2019) encontraron que el aprendizaje automático posee un campo amplio de aplicación en la gestión de riesgos bancarios, aunque persisten áreas insuficientemente investigadas y problemas relacionados con la implementación práctica.

La precisión no es el único criterio relevante. Un modelo crediticio necesita explicabilidad, estabilidad, consistencia y revisión de impactos. Una decisión puede ser estadísticamente eficiente y, al mismo tiempo, producir diferencias injustificadas entre grupos.

Detección de fraude y anomalías

Los sistemas de detección de fraude examinan transacciones para identificar comportamientos inusuales. Pueden utilizar aprendizaje supervisado cuando existen casos etiquetados o técnicas no supervisadas para reconocer patrones atípicos.

Hernandez Aros et al. (2024) revisaron 104 investigaciones publicadas entre 2012 y 2023. Los estudios analizados aplicaron modelos supervisados, no supervisados y de aprendizaje profundo a fraudes de tarjetas, seguros, estados financieros y otras operaciones. Los autores señalan que todavía existen dificultades relacionadas con privacidad, clasificación errónea, costos de falsos positivos y evolución de las modalidades de fraude.

Un sistema demasiado sensible puede bloquear transacciones legítimas y afectar a los clientes. Uno demasiado flexible puede permitir operaciones fraudulentas. La gestión debe evaluar precisión, sensibilidad, especificidad, falsos positivos y costo económico de cada tipo de error.

Prevención del lavado de activos

La IA puede apoyar el análisis de redes de transacciones, detectar comportamientos atípicos y priorizar casos para revisión. Su ventaja aparece cuando existen grandes volúmenes de operaciones y relaciones difíciles de examinar manualmente.

No obstante, la alerta automática no constituye por sí sola evidencia de una conducta ilícita. El análisis necesita especialistas que interpreten el contexto, contrasten información y cumplan los procedimientos establecidos.

Auditoría y control interno

La analítica permite revisar poblaciones completas de transacciones en lugar de depender exclusivamente de muestras. Puede identificar registros duplicados, asientos inusuales, pagos fuera de políticas y modificaciones no autorizadas.

La IA también puede apoyar la lectura de facturas, conciliaciones y análisis contractual. Estas herramientas mejoran la cobertura, pero no sustituyen el escepticismo profesional. El auditor debe comprender las limitaciones del sistema y obtener evidencia suficiente.

Tesorería y gestión de liquidez

Los modelos predictivos pueden estimar cobros, pagos y posiciones de efectivo. Esta información facilita decisiones sobre financiamiento, inversión temporal y negociación con proveedores.

La calidad del pronóstico depende de la integración entre ventas, compras, inventarios y contabilidad. Si cada área mantiene registros incompatibles, la IA reproducirá la fragmentación existente.

Inversiones y valoración

Los algoritmos pueden analizar información financiera, noticias, precios y variables macroeconómicas. También se utilizan en optimización de portafolios y evaluación de escenarios.

La capacidad predictiva debe interpretarse con prudencia. Los mercados cambian, los participantes adaptan sus estrategias y los patrones históricos pueden desaparecer. Un rendimiento retrospectivo elevado no garantiza resultados futuros.

Riesgo de modelo

La aplicación de IA introduce una categoría adicional: el riesgo de que el modelo sea incorrecto se utilice fuera de su alcance o deje de representar la realidad.

La gestión del riesgo de modelo comprende:

- validación independiente;

- documentación de variables y supuestos;
- análisis de sensibilidad;
- pruebas bajo condiciones adversas;
- monitoreo de estabilidad;
- comparación con modelos alternativos;
- revisión de sesgos;
- control de cambios;
- autorización de uso.

La gestión financiera debe conservar mecanismos manuales de contingencia. Una organización no debería perder la capacidad de operar porque un proveedor, plataforma o modelo deje de estar disponible.

Explicabilidad y responsabilidad

Las decisiones financieras pueden afectar acceso al crédito, inversiones, pagos y continuidad empresarial. Por ello, la explicación constituye una condición de confianza y control.

La explicación debe ser adecuada al destinatario. El equipo técnico necesita comprender variables, métricas y comportamiento; el directivo requiere conocer supuestos y riesgos; la persona afectada necesita una razón clara y un mecanismo para solicitar revisión.

La literatura analizada coincide en que la IA debe complementar las capacidades de gestores y directivos, facilitando la evaluación de escenarios y la anticipación de riesgos, sin desplazar la responsabilidad de decisión.

3.5 Inteligencia artificial en operaciones y cadenas de suministro

La cadena de suministro como sistema de información

Una cadena de suministro conecta proveedores, plantas, distribuidores, transportistas y clientes. Su desempeño depende de la circulación de materiales, recursos financieros e información.

La IA puede procesar datos de ventas, producción, inventarios, transporte y proveedores para mejorar coordinación y visibilidad. Las revisiones académicas identifican aplicaciones en pronóstico, planificación, producción, logística, compras, gestión de inventarios y evaluación de riesgos (Pournader et al., 2021).

Estas aplicaciones adquieren relevancia en entornos donde una interrupción local puede propagarse hacia diferentes organizaciones. Sin embargo, la IA no elimina la vulnerabilidad; ayuda a detectarla, evaluarla y responder de forma más informada.

Pronóstico de demanda

La previsión de demanda utiliza datos históricos, promociones, precios, tendencias y factores externos para anticipar necesidades.

Los modelos tradicionales pueden ser suficientes cuando la demanda es estable. Las técnicas de aprendizaje automático resultan útiles cuando existen relaciones no lineales, múltiples productos y señales de diferentes fuentes.

Un pronóstico debe relacionarse con decisiones de compras, producción e inventarios. Mejorar una métrica estadística aporta poco valor si la organización no puede ajustar sus operaciones.

Gestión de inventarios

La IA puede recomendar niveles de existencias, puntos de reposición y asignación entre ubicaciones. Su objetivo es equilibrar disponibilidad con costos de almacenamiento y riesgo de obsolescencia.

Las recomendaciones necesitan considerar restricciones reales: capacidad, vida útil, tiempos de entrega, pedidos mínimos y criticidad de productos. La optimización basada únicamente en costos podría reducir excesivamente las reservas y debilitar la resiliencia.

Selección y evaluación de proveedores

Los sistemas inteligentes pueden integrar datos sobre calidad, cumplimiento, costos, estabilidad financiera y riesgos geográficos para apoyar la selección de proveedores.

También pueden analizar noticias, documentos y señales externas para identificar cambios. Estas fuentes necesitan verificación, pues una clasificación incorrecta puede afectar relaciones comerciales.

La evaluación no debería depender de una puntuación opaca. Los proveedores necesitan conocer los criterios relevantes y disponer de mecanismos para corregir información.

Planificación de producción

La IA puede apoyar la programación de órdenes, asignación de recursos, secuenciación de trabajos y equilibrio de capacidad. En sistemas complejos, los algoritmos de optimización comparan numerosas combinaciones y proponen planes que reducen tiempos o desperdicios.

La implementación requiere datos actualizados sobre materiales, equipos, tiempos y restricciones. Un plan matemáticamente óptimo puede ser inviable si omite mantenimientos, competencias o condiciones laborales.

Mantenimiento predictivo

Los modelos analizan información de sensores, vibración, temperatura, presión o consumo para estimar la probabilidad de fallos. Esto permite intervenir antes de una avería y evitar mantenimientos innecesarios.

El mantenimiento predictivo debe integrarse con la disponibilidad de repuestos, personal técnico y criticidad del equipo. Una alerta sin capacidad de respuesta aporta un beneficio limitado.

Logística y transporte

La IA puede optimizar rutas, consolidar cargas, estimar tiempos de entrega y ajustar planes ante congestión o cambios climáticos.

Estas decisiones deben considerar más que la distancia mínima. Horarios, seguridad, capacidad, emisiones, condiciones de trabajo y restricciones contractuales también forman parte del problema.

Almacenes inteligentes

La visión por computadora, sensores y sistemas de planificación permiten identificar productos, verificar ubicaciones y organizar recorridos. La automatización puede mejorar la precisión y reducir tiempos.

Su adopción requiere protocolos de seguridad y formación. La interacción entre trabajadores y equipos automatizados genera riesgos que deben evaluarse antes de maximizar la velocidad operativa.

Gestión de riesgos y resiliencia

La IA puede detectar señales de interrupción, simular escenarios y evaluar dependencias entre proveedores. Esto facilita la construcción de planes de contingencia.

La resiliencia no consiste en optimizar cada recurso hasta eliminar toda holgura. Requiere capacidad para absorber impactos y reorganizar operaciones. Inventarios de seguridad, proveedores alternativos y capacidad reservada pueden parecer ineficientes en condiciones normales, pero adquieren valor durante una crisis.

Las investigaciones latinoamericanas relacionan la analítica inteligente con la anticipación de riesgos, la optimización logística y la mejora de la capacidad de respuesta. También advierten que las organizaciones necesitan competencias digitales, estructuras flexibles y políticas para proteger los datos.

Sostenibilidad de la cadena de suministro

La IA puede analizar consumo energético, desperdicios, emisiones y uso de materiales. También puede mejorar rutas y apoyar decisiones de economía circular.

La sostenibilidad requiere evaluar impactos completos. Un sistema puede reducir combustible y aumentar simultáneamente el consumo computacional. La organización debe evitar desplazar el impacto hacia otro punto de la cadena.

Gemelos digitales

Un gemelo digital representa virtualmente un proceso, equipo o sistema. Recibe datos del entorno real y permite simular comportamientos.

En la cadena de suministro puede utilizarse para probar escenarios de demanda, cierres, fallos o variaciones en tiempos de entrega. Su valor depende de la fidelidad del modelo y de la actualización de los datos.

3.6 Inteligencia artificial en la gestión del talento humano

Transformación de la función de talento humano

La gestión del talento comprende planificación, atracción, selección, formación, desempeño, compensación, bienestar y retención. La IA permite analizar información y automatizar determinadas actividades, pero su aplicación presenta una sensibilidad especial porque afecta oportunidades laborales y condiciones de trabajo.

Vrontis et al. (2021) revisaron 45 estudios sobre inteligencia artificial, robótica y tecnologías avanzadas en gestión humana. Sus resultados muestran aplicaciones en reclutamiento, capacitación, desempeño y colaboración humano-IA, junto con desafíos tecnológicos, éticos y laborales.

Los documentos aportados coinciden en que estas tecnologías están modificando la selección, la evaluación y la capacitación. También advierten sobre privacidad, sesgos y reducción de la interacción humana.

Planificación de la fuerza laboral

Los modelos pueden analizar la demanda prevista, competencias disponibles, rotación y necesidades futuras. Esta información apoya decisiones sobre contratación, movilidad y capacitación.

La planificación no debe reducir a las personas a recursos intercambiables. Las competencias evolucionan, las aspiraciones influyen en la permanencia y las necesidades organizacionales pueden cambiar. Los modelos deben utilizarse como apoyo y no como sustituto del diálogo con responsables y trabajadores.

Reclutamiento

La IA puede ayudar a redactar vacantes, difundir ofertas, buscar perfiles y organizar solicitudes. También puede responder preguntas iniciales y coordinar entrevistas.

Estas aplicaciones reducen carga administrativa, aunque pueden excluir candidatos si utilizan palabras clave rígidas o perfiles históricos. Una persona con experiencia transferible podría ser descartada porque su currículum no contiene una expresión determinada.

La empresa debe evaluar si las fuentes de datos son pertinentes y si los criterios se relacionan realmente con el desempeño esperado.

Selección de personal

Los sistemas pueden clasificar candidatos, analizar pruebas y recomendar perfiles. Debido a su impacto, esta fase exige controles rigurosos.

Un algoritmo entrenado con decisiones anteriores puede aprender preferencias o desigualdades históricas. Incluso cuando no utiliza variables sensibles directamente, otras características pueden actuar como aproximaciones.

La mitigación requiere:

- criterios vinculados con el puesto;
- datos representativos;
- pruebas de impacto;
- explicaciones comprensibles;
- revisión humana;
- auditoría periódica;
- canales de reclamación;
- prohibición de inferencias irrelevantes.

La supervisión humana no debe convertirse en una aprobación automática. Los responsables necesitan comprender la recomendación y disponer de autoridad para corregirla.

Incorporación y asistencia al trabajador

Los asistentes virtuales pueden responder preguntas sobre políticas, beneficios, procedimientos y formación inicial. También pueden orientar al nuevo trabajador hacia documentos y contactos. La información debe mantenerse actualizada y distinguir claramente entre orientación y asesoramiento oficial. Una respuesta incorrecta sobre remuneraciones, permisos o seguridad puede generar consecuencias relevantes.

Aprendizaje y desarrollo

La IA puede recomendar contenidos según competencias, funciones y progreso. También permite generar ejercicios, simulaciones y retroalimentación.

La personalización puede mejorar la pertinencia, pero no debe limitar las oportunidades de aprendizaje. Un sistema podría recomendar siempre contenidos similares y reducir el acceso a áreas nuevas. El trabajador debe conservar opciones para ampliar su desarrollo. La organización también necesita formar a su personal en alfabetización de IA: comprensión de capacidades, limitaciones, riesgos, privacidad y validación de resultados.

Gestión del desempeño

La analítica puede integrar indicadores, objetivos y evidencias para apoyar evaluaciones. Sin embargo, el desempeño no siempre es reducible a métricas cuantitativas. Una medición centrada en actividad digital puede confundir presencia con productividad. Además, el monitoreo continuo puede generar presión, reducir autonomía y afectar la confianza.

La evaluación responsable combina información cuantitativa con contexto, diálogo y reconocimiento de contribuciones cualitativas.

Retención y bienestar

Los modelos pueden identificar patrones asociados con ausentismo, rotación o desmotivación. Esta información permite orientar acciones preventivas.

Una probabilidad de renuncia no es una decisión individual definitiva. Etiquetar a un trabajador como posible desertor podría modificar injustamente la manera en que es

tratado. La empresa debe utilizar estos análisis para mejorar condiciones generales, no para penalizar a personas. La privacidad es esencial. No toda información disponible debe recopilarse o analizarse. Los datos de salud, comunicaciones o comportamiento requieren una justificación legítima y controles proporcionales.

Compensaciones y equidad

La IA puede apoyar comparaciones salariales, análisis de brechas y simulaciones de compensación. También puede detectar diferencias no explicadas entre grupos.

Colaboración humano-IA

El objetivo más sostenible consiste en diseñar una colaboración donde cada parte aporte sus fortalezas. La IA puede procesar grandes volúmenes de información y mantener consistencia. Las personas aportan empatía, interpretación, sensibilidad ética y conocimiento contextual.

Las decisiones de contratación, promoción o desvinculación no deberían depender exclusivamente de una salida automática. La responsabilidad permanece en la organización y en los profesionales encargados del proceso.



Figura 5 Colaboración entre inteligencia humana e inteligencia artificial

3.7 Síntesis del capítulo

La inteligencia artificial comprende un conjunto de métodos capaces de analizar información, reconocer patrones, generar contenidos y apoyar decisiones. Sus principales campos incluyen aprendizaje automático, aprendizaje profundo, procesamiento del lenguaje natural, visión por computadora e inteligencia artificial generativa. Su aplicación empresarial requiere comprender que los sistemas no operan de forma aislada. Los resultados dependen de datos, objetivos, procesos, competencias y mecanismos de gobernanza. Una solución técnicamente avanzada puede producir poco valor cuando responde a un problema mal definido o no se integra con la realidad organizacional.

La automatización inteligente permite transformar tareas y procesos, pero debe diferenciarse entre sustitución y aumento del trabajo. Su propósito no debería limitarse a reducir costos, sino fortalecer calidad, trazabilidad, análisis y capacidad de respuesta.

En marketing y ventas, la IA contribuye a investigación de mercados, segmentación, personalización, pronósticos y atención al cliente. Estas aplicaciones necesitan equilibrar relevancia comercial con privacidad, autonomía y trato equitativo.

En finanzas, los modelos inteligentes apoyan presupuestos, pronósticos, riesgo crediticio, detección de fraude, auditoría y liquidez. Debido a la importancia de estas decisiones, la explicación, validación y gestión del riesgo de modelo son indispensables.

En operaciones y cadenas de suministro, la IA facilita previsión de demanda, inventarios, selección de proveedores, mantenimiento, logística y gestión de interrupciones. Su eficacia depende de la integración de datos y de la coordinación entre organizaciones. En talento humano, puede mejorar la planificación, selección, formación y análisis del desempeño, pero también reproducir discriminación, intensificar vigilancia o reducir la interacción humana. Por esta razón, las decisiones de alto impacto deben conservar una supervisión profesional efectiva.

La inteligencia artificial genera valor cuando complementa el conocimiento humano, se orienta hacia problemas relevantes y se somete a controles proporcionales. Una empresa no demuestra madurez por automatizar el mayor número de decisiones, sino por saber cuáles pueden automatizarse, cuáles necesitan asistencia tecnológica y cuáles deben permanecer bajo deliberación humana.



CAPÍTULO IV

Analítica empresarial y toma de decisiones estratégicas



CAPÍTULO IV.

4 Analítica empresarial y toma de decisiones estratégicas

La toma de decisiones constituye una de las funciones más relevantes de la administración empresarial, debido a que de ella dependen la asignación de recursos, la selección de estrategias, la coordinación de procesos y la capacidad de respuesta frente a los cambios del entorno. Toda organización, independientemente de su tamaño o actividad económica, debe decidir constantemente sobre inversiones, financiamiento, contratación, producción, comercialización, innovación y gestión de riesgos. Sin embargo, la complejidad de estas elecciones ha aumentado como consecuencia de la globalización, la digitalización de los mercados, la volatilidad económica y el crecimiento acelerado de la información disponible.

Durante gran parte del desarrollo de la teoría administrativa, la toma de decisiones fue interpretada como un proceso predominantemente racional. Desde esta perspectiva, el directivo podía identificar un problema, recopilar información, analizar todas las alternativas posibles y seleccionar aquella que ofreciera el mejor resultado. Aunque este enfoque aportó orden y disciplina al análisis empresarial, la práctica demostró que las personas rara vez disponen de información completa, tiempo ilimitado o capacidad suficiente para evaluar todas las posibilidades. Las decisiones se adoptan dentro de contextos sociales, culturales y económicos que condicionan la interpretación de los problemas y la valoración de sus posibles soluciones.

La analítica empresarial surge como una respuesta a estas limitaciones. Su propósito consiste en utilizar datos, métodos estadísticos, sistemas de información y modelos computacionales para transformar registros dispersos en conocimientos aplicables a la gestión. Su incorporación permite describir el desempeño, identificar causas, estimar comportamientos futuros y recomendar cursos de acción. No obstante, el valor de estas herramientas no depende únicamente de su sofisticación técnica, sino de la calidad de los datos, la claridad de los objetivos y la capacidad de los directivos para interpretar los resultados.

La inteligencia artificial ha ampliado considerablemente las posibilidades de la analítica. Los sistemas inteligentes pueden procesar grandes volúmenes de información,

detectar patrones que no resultan evidentes para el análisis convencional y generar proyecciones con mayor rapidez. También pueden contribuir a la formulación de escenarios y a la evaluación de riesgos. Las investigaciones recientes destacan que estas tecnologías mejoran la planificación y fortalecen la capacidad de adaptación organizacional, aunque su implementación requiere competencias digitales, criterios éticos y mecanismos de supervisión humana (Toala Bozada et al., 2026).

4.1 Fundamentos de la toma de decisiones empresariales

La toma de decisiones empresariales puede definirse como el proceso mediante el cual una persona o un grupo selecciona un curso de acción entre distintas alternativas para resolver un problema, aprovechar una oportunidad o alcanzar un objetivo. Esta definición supone la existencia de una situación que requiere intervención, diversas posibilidades de respuesta y criterios mediante los cuales se determinará cuál opción resulta más adecuada.

Decidir no equivale simplemente a expresar una preferencia. Una decisión administrativa implica comprometer recursos, establecer responsabilidades y asumir consecuencias. Cuando una empresa aprueba una inversión, cambia de proveedor o modifica su política de precios, no solo selecciona una alternativa, sino que transforma las condiciones bajo las cuales operará en el futuro. La calidad de la decisión, por tanto, depende de la manera en que se definió el problema, de la información utilizada, de los criterios aplicados y de la capacidad para ejecutar lo acordado.

Simon (1997) situó la toma de decisiones en el centro del comportamiento administrativo. Para este autor, las organizaciones pueden comprenderse como sistemas dentro de los cuales las personas toman decisiones condicionadas por reglas, jerarquías, información y objetivos institucionales. Administrar significa, en gran medida, diseñar condiciones que permitan elegir y actuar de manera coherente.

El proceso decisional comienza con la identificación de una diferencia entre la situación actual y el resultado esperado. Esta etapa requiere interpretar señales provenientes del mercado, las operaciones, los clientes, los trabajadores o los estados financieros. No obstante, identificar un síntoma no significa comprender el problema. Una reducción de las ventas puede estar relacionada con el precio, la calidad, la distribución, la competencia, la experiencia del cliente o una combinación de factores. Si

la empresa atribuye prematuramente la situación a una sola causa, podría seleccionar una respuesta inadecuada.

La formulación del problema representa una de las etapas más delicadas. Los modelos analíticos pueden procesar con precisión una gran cantidad de información, pero no pueden corregir automáticamente una pregunta mal planteada. Cuando se optimiza la solución de un problema definido incorrectamente, la organización puede obtener un resultado técnicamente eficiente, aunque estratégicamente irrelevante.

Después de identificar la situación, se requiere recopilar información pertinente y construir alternativas. La información debe reducir la incertidumbre y permitir comprender las consecuencias previsibles de cada opción. No se trata de acumular indiscriminadamente datos, sino de seleccionar aquellos que guardan relación con el problema. Una cantidad excesiva de información puede retrasar la decisión y dificultar la identificación de los aspectos realmente importantes.

4.2 Tipos y niveles de decisión en la empresa

Las decisiones empresariales presentan diferencias importantes en cuanto a alcance, frecuencia, impacto y grado de incertidumbre. Su clasificación permite determinar qué información se necesita, quién debe participar y qué instrumentos analíticos resultan apropiados.

Las decisiones estratégicas corresponden al nivel superior de la organización y definen su orientación de largo plazo. Se relacionan con la entrada a nuevos mercados, el desarrollo de productos, la adquisición de empresas, la adopción de tecnologías, las alianzas y la asignación de recursos críticos. Suelen ser poco frecuentes, difíciles de revertir y altamente dependientes del entorno.

La naturaleza de estas decisiones explica por qué no pueden resolverse únicamente mediante procedimientos estandarizados. La dirección debe analizar información incompleta, interpretar tendencias y formular supuestos sobre situaciones que todavía no existen. Una empresa que considera ingresar a un nuevo mercado no puede basarse solamente en su experiencia anterior; debe evaluar competidores, regulación, cultura, demanda potencial y capacidad de adaptación.

Las decisiones tácticas transforman los lineamientos estratégicos en programas, presupuestos y planes funcionales. Son adoptadas principalmente por gerencias y responsables de áreas. Su horizonte temporal suele ser de mediano plazo y su propósito consiste en coordinar recursos para alcanzar objetivos específicos.

Cuando una organización decide fortalecer su presencia digital, la decisión estratégica establece la dirección general. Posteriormente, las áreas deben determinar qué plataformas utilizarán, cuánto invertirán, qué personal será capacitado y cómo se evaluarán los resultados. Estas decisiones poseen un carácter táctico porque articulan la estrategia con la operación.

Las decisiones operativas regulan las actividades cotidianas. Incluyen la programación de turnos, reposición de inventarios, aprobación de pagos, atención de solicitudes, asignación de rutas y seguimiento de pedidos. Se presentan con mayor frecuencia, utilizan información detallada y generalmente producen consecuencias de corto plazo.

Aunque individualmente pueden parecer menos importantes, su repetición influye significativamente en el desempeño. Una regla operativa inadecuada, aplicada cientos de veces, puede generar pérdidas superiores a las producidas por una decisión estratégica aislada. Por esta razón, la automatización de procesos operativos debe acompañarse de revisión y seguimiento.

Los niveles estratégico, táctico y operativo no funcionan de manera separada. La coherencia entre ellos resulta indispensable. Una empresa puede afirmar que pretende diferenciarse por la calidad del servicio y, al mismo tiempo, establecer decisiones operativas orientadas exclusivamente a reducir el tiempo de atención. Esta contradicción puede deteriorar la experiencia del cliente y debilitar la estrategia.

4.3 Inteligencia de negocios y sistemas de apoyo a la decisión

La inteligencia de negocios comprende el conjunto de procesos, tecnologías y capacidades mediante los cuales una organización recopila, integra, analiza y comunica información para apoyar la gestión. Su finalidad es transformar datos provenientes de distintas áreas en conocimientos que permitan observar el desempeño, identificar desviaciones y orientar acciones.

Los primeros sistemas de información empresarial se concentraban en registrar transacciones. Su función consistía en conservar información sobre ventas, pagos, inventarios y operaciones. Posteriormente, los sistemas de información gerencial comenzaron a organizar estos registros mediante reportes periódicos destinados a la planificación y el control.

La evolución hacia los sistemas de apoyo a la decisión amplió la función informativa. Estos sistemas no solo presentan datos, sino que incorporan modelos, comparaciones y mecanismos interactivos. El usuario puede modificar variables, examinar alternativas y observar cómo cambian los resultados.

Gorry y Scott Morton (1971) relacionaron los sistemas de información con los distintos niveles de decisión. Su propuesta demostró que las necesidades de la alta dirección son diferentes de las necesidades operativas. Mientras los responsables de procesos requieren información detallada y actual, la dirección estratégica necesita datos agregados, tendencias y proyecciones.

La inteligencia de negocios contemporánea combina almacenes de datos, herramientas de visualización, sistemas de consulta, tableros de control y modelos analíticos. Chen et al. (2012) explican que la evolución del campo se encuentra asociada con el crecimiento de los datos digitales y con la necesidad de convertirlos en conocimientos aplicables al desempeño organizacional.

Un sistema de inteligencia de negocios comienza con las fuentes de información. Estas pueden incluir contabilidad, ventas, inventarios, producción, recursos humanos, atención al cliente y plataformas digitales. También pueden integrarse datos externos relacionados con economía, competencia, regulación o comportamiento del mercado.

Los datos procedentes de estas fuentes rara vez poseen una estructura uniforme. Por esta razón, deben someterse a procesos de extracción, depuración, transformación e integración. Las diferencias en nombres, fechas, unidades o criterios de cálculo pueden producir resultados contradictorios. Una empresa puede descubrir que cada área utiliza una definición distinta de cliente activo, ingreso o rentabilidad.

La inteligencia artificial ha fortalecido esta integración. Los sistemas actuales pueden reconocer patrones, detectar anomalías, clasificar información y generar

predicciones. También pueden producir explicaciones preliminares o respuestas en lenguaje natural. Esta evolución facilita el acceso a la información, pero aumenta las exigencias de validación y gobernanza.

Los sistemas inteligentes no deben presentarse como autoridades independientes. Su función consiste en apoyar la deliberación. Las fuentes revisadas indican que la inteligencia artificial mejora la interpretación de grandes volúmenes de datos y contribuye a la planificación estratégica, pero requiere capacidades profesionales para integrar los resultados en la gestión (Toala Bozada et al., 2026).

La calidad de un sistema de inteligencia de negocios debe medirse a partir de su influencia sobre las decisiones. El número de reportes producidos o la cantidad de usuarios registrados no demuestra necesariamente que exista valor. Resulta más relevante determinar si la información redujo el tiempo de análisis, facilitó la identificación de problemas o permitió ejecutar acciones oportunas.

4.4 Analítica descriptiva, diagnóstica, predictiva y prescriptiva

La analítica empresarial puede organizarse en cuatro niveles: descriptivo, diagnóstico, predictivo y prescriptivo. Cada uno responde a una pregunta diferente y aporta un tipo particular de conocimiento. Estas categorías no deben interpretarse como etapas rígidas, sino como capacidades complementarias.

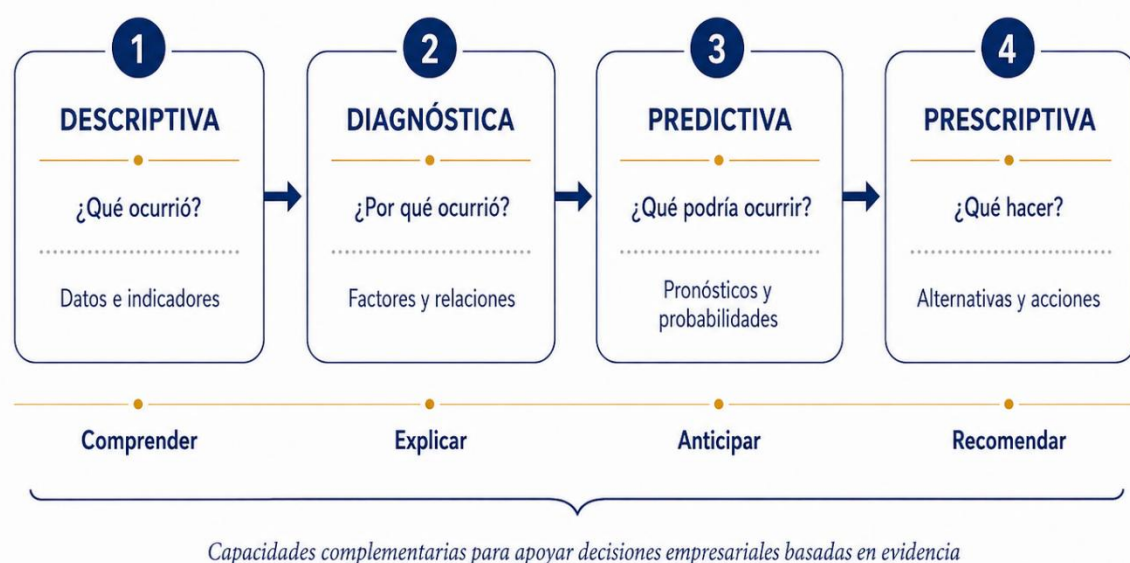


Figura 6 Continuo de la analítica empresarial: descriptiva, diagnóstica, predictiva y prescriptiva

La analítica descriptiva responde a la pregunta sobre qué ocurrió. Utiliza datos históricos y actuales para resumir el desempeño mediante indicadores, promedios, frecuencias, variaciones y tendencias. Su función consiste en representar la realidad de una manera comprensible.

Los reportes de ventas por región, los niveles de inventario, el cumplimiento del presupuesto y los tiempos de atención constituyen ejemplos de analítica descriptiva. Estos resultados permiten observar el comportamiento de la organización y detectar desviaciones.

La descripción es indispensable porque establece una base factual. Una empresa que no dispone de registros confiables difícilmente podrá elaborar predicciones. Sin embargo, observar una variación no permite conocer automáticamente sus causas. Saber que disminuyeron las ventas no explica por qué ocurrió.

La analítica diagnóstica intenta responder esa segunda pregunta. Su propósito consiste en identificar factores asociados con un resultado. Para ello, utiliza comparaciones, segmentaciones, análisis de variaciones, correlaciones y minería de procesos.

4.5 Modelos de decisión basados en datos

Un modelo de decisión representa de manera simplificada una situación empresarial y permite comparar posibles cursos de acción. Su utilidad consiste en organizar variables, hacer explícitos los supuestos y relacionar alternativas con resultados esperados.

La representación nunca incluye todos los elementos de la realidad. Selecciona aquellos que se consideran relevantes. Esta simplificación es necesaria para analizar problemas complejos, pero también constituye una fuente de riesgo. Cuando se excluye una variable importante, la recomendación puede ser técnicamente correcta dentro del modelo e inadecuada en la práctica.

Todo modelo de decisión parte de un objetivo. La organización debe precisar qué desea alcanzar y cómo medirá el resultado. También debe identificar las alternativas, las variables que puede controlar, los factores externos y las restricciones.

En decisiones sencillas, estos componentes pueden organizarse mediante una matriz de puntuación. Cada alternativa se evalúa según criterios y ponderaciones. Este método permite comparar proveedores, proyectos, ubicaciones o inversiones.

Las ponderaciones reflejan prioridades y no deben presentarse como hechos completamente objetivos. Una empresa puede otorgar mayor importancia al costo, mientras otra prioriza la calidad o la sostenibilidad. La decisión cambia cuando cambian los valores asignados.

Los árboles de decisión representan secuencias de elecciones y acontecimientos inciertos. Permiten visualizar cómo una decisión inicial conduce a diferentes resultados. Su utilidad aumenta cuando las acciones se desarrollan por etapas.

Una empresa puede decidir realizar un proyecto piloto, observar la reacción del mercado y posteriormente ampliar o cancelar la inversión. El árbol permite incorporar probabilidades y calcular valores esperados. Su principal contribución es hacer visibles las consecuencias y los supuestos.

Los modelos predictivos constituyen otra categoría importante. Utilizan datos para estimar la probabilidad de un resultado. Pueden aplicarse al crédito, la demanda, el fraude, el abandono de clientes y el mantenimiento de equipos.

La predicción no constituye la decisión. Una probabilidad de incumplimiento debe relacionarse con políticas, capacidad de riesgo y criterios de revisión. El modelo genera información; la organización establece qué hacer con ella.

Los modelos de optimización buscan seleccionar la mejor alternativa según un objetivo y diversas restricciones. Se utilizan para distribuir recursos, programar producción, diseñar rutas, administrar inventarios y construir presupuestos.

La formulación del objetivo determina el resultado. Un sistema diseñado para minimizar el costo de transporte puede generar rutas que aumenten la carga de trabajo o el riesgo de retraso. Por esta razón, los modelos deben incluir criterios que representen los intereses estratégicos y operativos.

En decisiones complejas resulta frecuente que existan varios criterios en conflicto. La alternativa más rentable puede presentar mayor riesgo; la opción más económica

podría afectar la calidad. Los métodos multicriterio ayudan a estructurar estas compensaciones y permiten ordenar alternativas según preferencias explícitas.

La implementación no constituye el final del ciclo. Los modelos deben supervisarse porque los datos y las condiciones cambian. El monitoreo permite detectar una disminución del desempeño, variaciones en la distribución de los datos o resultados inesperados.

La supervisión humana debe diseñarse de acuerdo con la importancia de la decisión. En procesos de bajo riesgo, puede aplicarse una revisión por excepción. En decisiones sensibles, como contratación, crédito o desvinculación, la intervención profesional debe ser más profunda.

La revisión humana solo es efectiva cuando quien supervisa dispone de conocimiento, tiempo y autoridad para cuestionar el resultado. Solicitar una aprobación formal, sin entregar suficiente información, no reduce el riesgo.

Los modelos también deben examinarse desde una perspectiva ética. Los datos pueden reflejar desigualdades, errores y decisiones históricas. Un algoritmo entrenado con esos registros podría reproducirlos. La organización necesita evaluar privacidad, equidad, seguridad, transparencia y posibilidad de reclamación.

Las plataformas inteligentes transforman las dinámicas de coordinación y toma de decisiones. Al mismo tiempo, su expansión incrementa la necesidad de establecer marcos éticos, supervisión y gobernanza algorítmica. La confianza no depende únicamente de la precisión, sino de que las decisiones sean comprensibles y responsables.

Tomar decisiones basadas en datos no significa excluir la experiencia o la intuición. La experiencia permite reconocer factores que todavía no han sido registrados. La intuición profesional puede funcionar como una síntesis de conocimientos acumulados, aunque debe contrastarse con evidencia para evitar que se convierta en una justificación de preferencias personales.

El enfoque más sólido combina datos, conocimiento especializado y deliberación. La analítica aporta estructura; los profesionales interpretan el contexto; la dirección integra los resultados con los objetivos y valores institucionales.

La integración de estos elementos puede representarse como un ciclo continuo de decisión estratégica. El proceso parte de la identificación de un problema u oportunidad, incorpora datos y análisis para generar alternativas, y mantiene el juicio directivo como elemento central para seleccionar y ejecutar una acción. Los resultados obtenidos retroalimentan posteriormente el sistema, permitiendo revisar supuestos, actualizar información y fortalecer el aprendizaje organizacional. La Figura 7 sintetiza esta dinámica y evidencia que una decisión basada en datos no concluye con la elección de una alternativa, sino con la evaluación de sus resultados y la incorporación del conocimiento generado al siguiente ciclo de decisión.



Figura 7 Ciclo inteligente de toma de decisiones estratégicas

4.6 Simulación, escenarios y prospectiva estratégica

Las decisiones estratégicas se adoptan frente a situaciones que todavía no han ocurrido. En consecuencia, la información histórica resulta necesaria, pero insuficiente. Los modelos predictivos estiman comportamientos futuros a partir de patrones conocidos; sin embargo, pierden capacidad cuando se producen transformaciones estructurales.

La simulación, la planificación por escenarios y la prospectiva permiten explorar diferentes futuros sin afirmar que uno de ellos ocurrirá necesariamente. Estas herramientas ayudan a reconocer riesgos, probar estrategias y preparar respuestas.

La simulación representa el funcionamiento de un sistema mediante un modelo. La empresa puede modificar variables y observar posibles consecuencias sin intervenir directamente en la realidad. Esta capacidad reduce el costo de experimentar y facilita la comprensión de relaciones complejas.

La dinámica de sistemas examina acumulaciones, flujos, retroalimentaciones y demoras. Sterman (2000) señala que muchos problemas empresariales presentan comportamientos no lineales porque las decisiones producen efectos que aparecen después de cierto tiempo.

Un aumento de producción puede reducir los faltantes a corto plazo y, posteriormente, generar exceso de inventario. Si la dirección reacciona nuevamente antes de observar los efectos completos, puede amplificar la inestabilidad. La dinámica de sistemas permite representar estas relaciones y comprender por qué algunas políticas producen consecuencias contrarias a las esperadas.

La simulación basada en agentes representa actores individuales con comportamientos y reglas. Las interacciones entre ellos generan patrones colectivos. Este enfoque puede aplicarse a mercados, comportamiento de consumidores, adopción de innovaciones y competencia.

4.7 Síntesis del capítulo

La analítica empresarial ha transformado la manera en que las organizaciones interpretan información y toman decisiones. Su desarrollo permite observar el desempeño, identificar relaciones, estimar resultados y comparar cursos de acción. Sin embargo, la disponibilidad de herramientas avanzadas no elimina las restricciones cognitivas, la incertidumbre ni la responsabilidad de los directivos.

La toma de decisiones continúa siendo un proceso humano y organizacional. La racionalidad limitada explica que las personas operan con información y tiempo restringidos, mientras las heurísticas muestran que el juicio puede verse afectado por

sesgos. La analítica contribuye a estructurar el análisis, pero también puede reproducir errores cuando los datos o los objetivos son inadecuados.

Las decisiones estratégicas, tácticas y operativas presentan necesidades diferentes. Las primeras requieren comprender cambios de largo plazo y valorar consecuencias difíciles de revertir. Las decisiones operativas pueden automatizarse con mayor facilidad, siempre que las reglas sean claras y se mantenga un control sobre las excepciones.

La inteligencia de negocios permite integrar datos y presentar información relevante mediante tableros, indicadores y sistemas de consulta. Los sistemas de apoyo a la decisión complementan estas capacidades con modelos, simulaciones y recomendaciones.

La analítica descriptiva permite conocer qué ocurrió; la diagnóstica examina factores relacionados; la predictiva estima resultados; y la prescriptiva propone acciones. Ninguna de estas capacidades es completamente independiente. Una organización necesita datos descriptivos confiables antes de desarrollar modelos predictivos o prescriptivos.

Los modelos basados en datos hacen explícitos objetivos, alternativas, restricciones y consecuencias. Su calidad depende de la formulación del problema, la representatividad de los datos, la validación y la gobernanza. La explicabilidad y la supervisión humana son especialmente importantes cuando las decisiones afectan derechos, oportunidades o recursos relevantes.

La simulación, los escenarios y la prospectiva estratégica permiten explorar futuros inciertos. Su función no es eliminar la incertidumbre, sino preparar a la organización para actuar bajo diferentes condiciones. La combinación de evidencia histórica, pensamiento prospectivo y aprendizaje continuo constituye uno de los fundamentos de la gestión empresarial inteligente.



CAPÍTULO V

Modelos inteligentes para la gestión estratégica y financiera



CAPÍTULO V.

5 Modelos inteligentes para la gestión estratégica y financiera

La gestión estratégica y financiera constituye uno de los principales espacios de transformación dentro de las organizaciones contemporáneas. La expansión de la inteligencia artificial, la analítica avanzada, el aprendizaje automático y la automatización ha modificado la forma en que las empresas interpretan su entorno, proyectan resultados, asignan recursos y controlan sus riesgos. Estas tecnologías permiten integrar información procedente de áreas tradicionalmente separadas, como ventas, finanzas, operaciones, talento humano y sostenibilidad, facilitando una comprensión más amplia del desempeño empresarial.

La incorporación de herramientas inteligentes no supone la desaparición de los principios tradicionales de la administración, las finanzas o la planeación estratégica. Conceptos como rentabilidad, liquidez, solvencia, eficiencia, ventaja competitiva y control continúan siendo esenciales. Lo que cambia es la capacidad para analizarlos con mayor frecuencia, profundidad y oportunidad. Una empresa puede actualizar sus pronósticos financieros cuando aparecen nuevos datos, evaluar múltiples escenarios antes de comprometer una inversión o detectar desviaciones operativas antes de que se conviertan en problemas críticos.

No obstante, la disponibilidad de una mayor capacidad tecnológica no garantiza decisiones superiores. Un modelo puede procesar millones de registros y producir una recomendación aparentemente precisa, aunque se encuentre basado en datos incompletos, objetivos mal formulados o supuestos que dejaron de ser válidos. La calidad de la gestión inteligente depende de la articulación entre tecnología, datos, conocimiento profesional, criterio ético y responsabilidad directiva. Las organizaciones que adoptan inteligencia artificial sin fortalecer estas dimensiones pueden automatizar errores, ampliar sesgos y aumentar su dependencia de sistemas que no comprenden plenamente.

La gestión financiera basada en datos evidencia esta relación. La literatura reciente sostiene que la digitalización, el *big data*, los modelos predictivos y la automatización pueden incrementar la precisión de los informes, reducir determinados costos operativos y mejorar la capacidad de respuesta. Sin embargo, también identifica desafíos

relacionados con la calidad de la información, la infraestructura tecnológica, la disponibilidad de talento especializado y la necesidad de establecer marcos regulatorios y de gobernanza (Ruiz Cortez, 2025).

Los modelos inteligentes deben entenderse, por tanto, como arquitecturas sociotécnicas. Su funcionamiento depende tanto de algoritmos y plataformas como de las personas que definen los objetivos, interpretan los resultados y asumen las consecuencias. En las decisiones estratégicas, la inteligencia artificial puede ampliar la búsqueda de alternativas, identificar tendencias y generar simulaciones; en las decisiones financieras, puede apoyar pronósticos, valoraciones, presupuestos y análisis de riesgos. En ninguno de estos casos desaparece la necesidad de deliberación humana.

Este capítulo analiza la aplicación de la inteligencia artificial en la planeación estratégica, la gestión financiera y la administración integral de riesgos. También examina la evolución de los indicadores de desempeño hacia cuadros de mando inteligentes, el empleo de modelos de optimización para asignar recursos y la incorporación de la sostenibilidad como dimensión central de la creación de valor. El análisis mantiene una perspectiva crítica y aplicada, reconociendo las oportunidades tecnológicas sin ignorar sus limitaciones organizacionales, éticas y financieras.

5.1 Planeación estratégica apoyada por inteligencia artificial

La planeación estratégica es el proceso mediante el cual una organización establece su orientación de largo plazo, interpreta las condiciones del entorno y define las acciones necesarias para alcanzar sus objetivos. Su desarrollo implica analizar oportunidades, amenazas, capacidades, recursos, restricciones y expectativas de los grupos de interés. También requiere decidir qué actividades priorizar, cuáles abandonar y qué inversiones realizar para construir una posición sostenible.

En los modelos tradicionales, la planeación estratégica se apoyaba principalmente en reuniones directivas, estudios sectoriales, información financiera histórica y experiencia gerencial. Estas fuentes continúan siendo relevantes, pero resultan insuficientes frente a entornos caracterizados por un volumen creciente de datos, cambios acelerados y relaciones complejas entre variables económicas, tecnológicas y sociales. La inteligencia artificial amplía la posibilidad de recopilar y procesar información, aunque

su mayor contribución no reside en producir más datos, sino en ayudar a convertirlos en hipótesis, escenarios y alternativas estratégicas.

Inteligencia estratégica y vigilancia del entorno

La primera contribución de la inteligencia artificial se encuentra en la vigilancia estratégica. Las organizaciones necesitan observar señales relacionadas con cambios regulatorios, avances tecnológicos, comportamiento de consumidores, movimientos de competidores, condiciones económicas y transformaciones sociales. La cantidad de documentos, noticias, informes y registros disponibles dificulta que esta actividad sea realizada exclusivamente de forma manual.

Las técnicas de procesamiento del lenguaje natural pueden clasificar documentos, identificar temas recurrentes, reconocer variaciones en el discurso y resumir información. Los sistemas de aprendizaje automático también pueden encontrar patrones en datos económicos, comerciales o sectoriales. Estas capacidades permiten que la empresa detecte señales con mayor rapidez y concentre la atención de sus especialistas en los acontecimientos que podrían tener una importancia estratégica.

Sin embargo, detectar una señal no equivale a interpretar correctamente su impacto. Un incremento en las menciones de una tecnología puede indicar una tendencia, una moda temporal o una campaña coordinada. La dirección debe contrastar las señales con otras fuentes y analizar si se relacionan con las capacidades y objetivos de la empresa. La inteligencia artificial amplía la observación, pero la interpretación continúa dependiendo del conocimiento del sector y del contexto institucional.

La información externa debe complementarse con el diagnóstico interno. Los modelos analíticos pueden integrar ventas, costos, satisfacción del cliente, productividad, calidad, rotación del personal y cumplimiento de objetivos. Esta integración ayuda a reconocer fortalezas que podrían convertirse en ventajas competitivas y debilidades capaces de limitar una estrategia.

La evidencia utilizada como base de esta obra señala que los algoritmos de aprendizaje automático y la analítica predictiva pueden identificar patrones, evaluar escenarios y fortalecer la formulación de estrategias fundamentadas en datos. Al mismo

tiempo, su adopción enfrenta limitaciones de infraestructura, formación profesional e integración organizacional.

Formulación de alternativas estratégicas

La planeación no debería limitarse a seleccionar entre la situación actual y una única propuesta. Una decisión rigurosa necesita comparar alternativas suficientemente diferenciadas. La inteligencia artificial generativa puede contribuir a esta fase mediante la producción de ideas, combinación de variables y formulación inicial de opciones.

Csaszar et al. (2024) encontraron que determinados modelos de lenguaje pueden apoyar la generación y evaluación de propuestas estratégicas, alcanzando en condiciones experimentales niveles comparables con los de emprendedores e inversionistas. Los autores relacionan estas capacidades con tres procesos cognitivos: búsqueda de alternativas, representación del problema y agregación de criterios.

La búsqueda permite ampliar el conjunto de posibilidades. Un equipo directivo puede concentrarse en opciones conocidas por su experiencia, mientras un sistema puede combinar mercados, tecnologías y modelos de ingreso de formas diferentes. Esta amplitud reduce el riesgo de que la organización evalúe únicamente soluciones similares a las utilizadas en el pasado.

La representación consiste en determinar qué elementos forman parte del problema y cómo se relacionan. Un sistema puede elaborar mapas iniciales, resumir argumentos y organizar variables. No obstante, la empresa debe revisar esa representación porque aquello que se excluye puede ser tan importante como lo que se incorpora.

La agregación integra perspectivas procedentes de diferentes participantes. La IA puede comparar informes, identificar acuerdos y presentar argumentos contrapuestos. Esta función puede mejorar la calidad de una reunión estratégica, siempre que no se utilice para sustituir el desacuerdo legítimo. Las diferencias entre especialistas pueden reflejar conocimientos y responsabilidades que no están plenamente contenidos en los datos.

Evaluación de escenarios y consecuencias

Una vez construidas las alternativas, la organización necesita analizar sus posibles consecuencias. Los modelos predictivos estiman demanda, costos, riesgos, disponibilidad de recursos o comportamiento de clientes. Las simulaciones permiten modificar supuestos y comparar resultados en diferentes escenarios.

La planeación apoyada por inteligencia artificial no debe producir una única cifra como representación del futuro. Las decisiones estratégicas se encuentran expuestas a incertidumbres que no pueden estimarse con exactitud. Por ello, resulta más apropiado trabajar con intervalos, escenarios y análisis de sensibilidad.

Una empresa que considera ingresar a un mercado puede analizar, por ejemplo, cómo cambiaría la rentabilidad ante variaciones en la demanda, el tipo de cambio, los costos logísticos y la reacción de los competidores. El modelo no determina qué ocurrirá, pero permite reconocer qué variables podrían afectar con mayor intensidad la inversión.

La IA también puede actuar como una contraparte crítica. Un modelo puede solicitarse para cuestionar una propuesta, plantear riesgos o simular respuestas de competidores. Esta práctica favorece la revisión de supuestos, aunque sus resultados deben considerarse hipótesis y no hechos confirmados.

La literatura más reciente sobre IA y estrategia propone que la autonomía tecnológica no aumentará necesariamente en las tareas intelectualmente más profundas, sino en aquellas donde el desempeño puede medirse de manera clara. Esta observación sugiere que las actividades estratégicas de alta ambigüedad seguirán necesitando una participación humana intensa, aunque utilicen sistemas inteligentes como apoyo.

Distribución de responsabilidades entre personas y sistemas

Shrestha et al. (2019) explican que las organizaciones pueden estructurar la relación entre personas e inteligencia artificial de distintas maneras. El sistema puede tomar una decisión de manera autónoma, formular una recomendación para revisión humana, evaluar una decisión adoptada por una persona o combinarse con criterios humanos dentro de un proceso agregado.

La elección depende del nivel de riesgo, la posibilidad de verificar el resultado y la reversibilidad de la decisión. Las decisiones operativas repetitivas pueden admitir una mayor automatización. Las estratégicas, en cambio, comprometen recursos importantes, producen efectos de largo plazo y se encuentran influidas por variables difíciles de medir.

La delegación completa resulta especialmente problemática cuando los objetivos son ambiguos o múltiples. Un algoritmo puede optimizar crecimiento, rentabilidad o reducción de costos, pero no determina de manera autónoma cuál de estos objetivos debe tener mayor importancia. Esa priorización representa una decisión política y administrativa.

La intervención humana tampoco debe reducirse a una aprobación formal. Para que la supervisión sea efectiva, los directivos necesitan comprender el propósito del modelo, sus principales variables, sus limitaciones y los riesgos derivados de su utilización. Además, deben contar con autoridad real para rechazar o modificar la recomendación.

Tabla 4 Integración de inteligencia artificial en el proceso de planeación estratégica

Etapas de planeación	Contribución de la inteligencia artificial	Limitación principal	Responsabilidad directiva
Vigilancia del entorno	Procesamiento de noticias, documentos, tendencias y datos externos	Puede confundir señales relevantes con ruido o información no verificada	Determinar relevancia, contrastar fuentes y valorar implicaciones
Diagnóstico interno	Integración de datos financieros, operativos, comerciales y humanos	La fragmentación y baja calidad de los registros afecta el análisis	Establecer definiciones comunes y validar la información
Formulación de alternativas	Generación de opciones, combinaciones y propuestas preliminares	Puede repetir patrones existentes o producir opciones inviables	Evaluar coherencia, creatividad, viabilidad y alineación estratégica
Evaluación de escenarios	Predicciones, simulaciones y análisis de sensibilidad	Las proyecciones dependen de supuestos y patrones históricos	Interpretar incertidumbre y evitar presentar estimaciones como certezas

Selección estratégica	Comparación multicriterio y recomendación de cursos de acción	Los resultados dependen de objetivos y ponderaciones introducidos	Establecer prioridades, resolver conflictos y asumir responsabilidad
Ejecución y seguimiento	Monitoreo de indicadores, alertas y actualización de pronósticos	Riesgo de reaccionar excesivamente ante variaciones temporales	Distinguir cambios estructurales de fluctuaciones de corto plazo
Aprendizaje	Comparación entre resultados esperados y reales	Puede concentrarse en aquello que es fácil de medir	Incorporar aprendizajes cuantitativos y cualitativos

Planeación estratégica continua

La integración de sistemas inteligentes favorece una planeación más continua. Los modelos pueden actualizar escenarios y alertar sobre cambios importantes sin esperar al cierre de un período. Esta capacidad resulta útil en entornos volátiles, pero no significa que la estrategia deba modificarse ante cada variación.

La organización necesita definir qué tipo de señal justifica una revisión. Un cambio temporal en las ventas puede requerir un ajuste operativo, mientras una modificación regulatoria o tecnológica podría demandar una reconsideración estratégica. Confundir ambos niveles puede generar inestabilidad y pérdida de orientación.

La planeación continua requiere mecanismos de gobernanza. Debe establecerse quién revisa las alertas, quién autoriza modificaciones y cómo se documentan las decisiones. También conviene conservar versiones de los modelos y registros de los supuestos utilizados.

Los principales requisitos para una planeación apoyada por inteligencia artificial pueden sintetizarse de la siguiente manera:

- objetivos estratégicos expresados con claridad y traducidos a criterios verificables;
- datos internos y externos pertinentes, trazables y actualizados;
- equipos multidisciplinarios que combinen conocimiento empresarial y tecnológico;

- modelos validados mediante escenarios y pruebas de sensibilidad;
- supervisión humana proporcional al impacto de la decisión;
- documentación de supuestos, limitaciones y responsabilidades;
- mecanismos de aprendizaje que comparen las expectativas con los resultados.

La inteligencia estratégica no surge de utilizar un algoritmo de manera aislada. Aparece cuando la organización establece un ciclo en el cual la información se convierte en conocimiento, el conocimiento orienta decisiones y los resultados generan nuevos aprendizajes.

5.2 Modelos inteligentes de gestión financiera

La gestión financiera inteligente puede definirse como un sistema de dirección que integra información financiera, datos operativos, herramientas analíticas y mecanismos de gobernanza para apoyar decisiones de inversión, financiamiento, liquidez, costos y riesgo. Su propósito no es sustituir los fundamentos de las finanzas corporativas, sino mejorar la oportunidad y profundidad con que son aplicados.

Los estados financieros históricos continúan siendo indispensables para evaluar desempeño y posición económica. Sin embargo, explican principalmente lo que ya ocurrió. La dirección necesita complementar esta información con proyecciones, alertas y escenarios que permitan anticipar necesidades y actuar antes de que se materialicen determinados problemas.

Arquitectura de datos financieros

Todo modelo inteligente depende de una arquitectura de datos. Los registros contables, comerciales, logísticos y operativos deben integrarse de manera consistente. Esto implica establecer definiciones comunes, controlar accesos y garantizar que cada dato pueda rastrearse hasta su fuente.

La fragmentación constituye una de las principales dificultades. Cuando ventas, inventarios, cuentas por cobrar y compras se encuentran en plataformas diferentes, la organización puede obtener resultados contradictorios. Un modelo avanzado aplicado sobre información fragmentada no resuelve el problema; puede ocultarlo detrás de una salida sofisticada.

La gestión financiera basada en datos necesita evaluar al menos seis dimensiones de calidad: exactitud, integridad, consistencia, oportunidad, unicidad y trazabilidad. La exactitud indica si el registro representa correctamente la operación; la integridad determina si faltan elementos; la consistencia verifica que los datos mantengan el mismo significado; la oportunidad analiza si se encuentran disponibles cuando deben utilizarse; la unicidad evita duplicaciones; y la trazabilidad permite conocer su origen.

Ruiz Cortez (2025) plantea que la gestión financiera contemporánea está evolucionando hacia modelos donde convergen tecnología, información y toma de decisiones. Este proceso no se reduce a la adopción de herramientas, sino que exige articular componentes estratégicos, organizacionales y regulatorios.

Presupuestación y pronósticos continuos

El presupuesto tradicional establece metas y recursos para un período determinado. Su fortaleza radica en la coordinación y el control, pero presenta limitaciones cuando las condiciones cambian con rapidez. Los pronósticos continuos actualizan las estimaciones conforme aparece nueva información.

Un modelo inteligente puede combinar registros históricos, tendencias, estacionalidad y variables externas para estimar ingresos, costos y flujo de efectivo. La dirección puede comparar tres perspectivas: el presupuesto aprobado, el resultado real y la proyección actualizada. Esta combinación permite identificar desviaciones y evaluar si las metas continúan siendo alcanzables.

La actualización frecuente no debe confundirse con una modificación permanente de los objetivos. El presupuesto expresa compromisos y prioridades, mientras el pronóstico muestra la trayectoria más probable dadas las condiciones actuales. Ambos instrumentos cumplen funciones diferentes.

Los modelos también pueden generar escenarios. En lugar de producir una única cifra, estiman resultados bajo supuestos alternativos sobre demanda, precios, inflación, tasas de interés o tipo de cambio. Esta capacidad permite analizar la resistencia de la estructura financiera frente a acontecimientos adversos.

Gestión inteligente de liquidez y capital de trabajo

La liquidez representa la capacidad de cumplir obligaciones en el momento requerido. Una empresa rentable puede enfrentar dificultades si no coordina adecuadamente cobros, pagos e inventarios. La analítica predictiva puede estimar entradas y salidas, identificar períodos de tensión y recomendar acciones.

En cuentas por cobrar, los modelos pueden analizar comportamiento histórico, características del cliente y condiciones de pago para estimar la probabilidad de retraso. Esta información ayuda a priorizar la cobranza o ajustar límites de crédito. No obstante, la recomendación debe considerar la relación comercial y las circunstancias específicas.

En inventarios, la optimización busca equilibrar disponibilidad, costo de almacenamiento y riesgo de obsolescencia. Una reducción extrema puede mejorar temporalmente el flujo, pero aumentar la probabilidad de desabastecimiento. Por tanto, la decisión financiera debe coordinarse con operaciones y ventas.

En cuentas por pagar, los modelos pueden recomendar calendarios que aprovechen descuentos sin comprometer la liquidez. Sin embargo, retrasar sistemáticamente los pagos puede deteriorar relaciones con proveedores. La eficiencia financiera debe valorar sus consecuencias estratégicas.

Evaluación de inversiones y asignación de capital

Los métodos tradicionales de evaluación, como el valor actual neto, la tasa interna de retorno y el período de recuperación, mantienen su importancia. La inteligencia artificial puede mejorar la estimación de las variables utilizadas y ampliar el análisis mediante escenarios.

Un proyecto de inversión depende de flujos futuros que no pueden conocerse con certeza. Los modelos predictivos pueden utilizar datos de mercado, comportamiento de clientes y variables económicas para construir estimaciones. Las simulaciones permiten observar distribuciones de resultados y reconocer qué supuestos generan mayor variación.

La asignación de capital no consiste únicamente en seleccionar los proyectos con mayor rentabilidad estimada. La dirección debe considerar riesgo, liquidez, capacidad de

ejecución, coherencia estratégica y efectos sobre otras inversiones. Los métodos multicriterio y de optimización facilitan esta comparación.

También debe evaluarse el valor de la flexibilidad. Una inversión por etapas puede permitir que la organización obtenga información antes de comprometer todos los recursos. Esta lógica se relaciona con las opciones reales, que reconocen el valor de aplazar, ampliar, modificar o abandonar un proyecto.

Costos, rentabilidad y análisis de desviaciones

Los sistemas inteligentes pueden integrar datos contables con información sobre actividades, clientes, productos y canales. Esta capacidad mejora el análisis de rentabilidad y permite identificar costos que no son visibles en los reportes agregados.

Una empresa puede descubrir que un producto con alto margen aparente genera costos logísticos, devoluciones o atención que reducen su aporte real. Del mismo modo, un cliente con elevado volumen de ventas puede requerir descuentos y condiciones que disminuyen su rentabilidad.

La analítica diagnóstica ayuda a explicar desviaciones respecto del presupuesto. En lugar de limitarse a señalar que un costo aumentó, puede descomponer el efecto de precios, cantidades, eficiencia y mezcla de productos. Esta explicación facilita respuestas más específicas.

La automatización contable complementa estas capacidades. Los sistemas pueden extraer información de facturas, clasificar transacciones y realizar conciliaciones. El personal financiero dispone así de mayor tiempo para análisis y asesoramiento. No obstante, la automatización necesita controles porque un error puede propagarse rápidamente a numerosos registros.

Detección de anomalías, fraude y riesgo crediticio

La detección de anomalías identifica operaciones que se alejan de patrones habituales. Estas señales pueden relacionarse con fraude, errores o situaciones legítimas poco frecuentes. El modelo no produce una conclusión definitiva; prioriza casos para investigación.

Los sistemas supervisados aprenden a partir de casos previamente clasificados, mientras los no supervisados buscan comportamientos atípicos sin etiquetas. Cada enfoque presenta limitaciones. Los primeros dependen de la calidad de las clasificaciones históricas; los segundos pueden generar numerosos falsos positivos.

En riesgo crediticio, el aprendizaje automático puede capturar relaciones no lineales y utilizar numerosas variables. Sin embargo, una mayor precisión no justifica la opacidad. Las decisiones que afectan el acceso al financiamiento requieren explicaciones y mecanismos de revisión.

La literatura incorporada en este libro señala que los modelos financieros inteligentes fortalecen el análisis predictivo y el control interno, pero su implementación en América Latina se encuentra condicionada por brechas de infraestructura, interoperabilidad y capacidades institucionales.

Tabla 5 Aplicaciones de modelos inteligentes en la gestión financiera

Área financiera	Aplicación inteligente	Decisión apoyada	Riesgo principal
Presupuestación	Pronósticos continuos y análisis de desviaciones	Ajuste de metas y recursos	Confundir una proyección con un resultado seguro
Tesorería	Predicción de entradas, salidas y posiciones de efectivo	Financiamiento, inversión temporal y calendario de pagos	Errores por falta de integración entre sistemas
Cuentas por cobrar	Estimación de incumplimiento y priorización de cobranza	Límites de crédito y acciones de recuperación	Trato injustificado o afectación de relaciones comerciales
Inventarios	Pronóstico de demanda y optimización de existencias	Compra, reposición y distribución	Reducción excesiva de reservas y pérdida de resiliencia
Inversiones	Simulación, escenarios y valoración multicriterio	Selección y priorización de proyectos	Supuestos demasiado optimistas o subestimación de riesgos
Costos	Análisis de rentabilidad por producto, cliente y actividad	Precios, continuidad y rediseño de procesos	Asignaciones contables inadecuadas
Auditoría y control	Detección de anomalías y revisión de poblaciones completas	Investigación de transacciones y fortalecimiento de controles	Falsos positivos y confianza excesiva en el modelo
Riesgo crediticio	Clasificación y estimación de incumplimiento	Aprobación, condiciones y seguimiento	Sesgo, falta de explicación y discriminación indirecta

Analítica prescriptiva y decisiones financieras

La analítica predictiva estima lo que podría ocurrir; la prescriptiva relaciona esa estimación con una acción. Bertsimas y Kallus (2020) explican que la analítica prescriptiva combina aprendizaje estadístico e investigación de operaciones para seleccionar decisiones considerando datos, objetivos y restricciones.

En finanzas, estos modelos pueden recomendar asignaciones de presupuesto, calendarios de pago, niveles de inventario o combinaciones de inversión. Sin embargo, toda recomendación depende de la función objetivo. Si el sistema busca exclusivamente maximizar rentabilidad, podría proponer una opción con una exposición al riesgo incompatible con la política empresarial.

Los responsables deben comprender qué objetivo fue optimizado y qué restricciones se incluyeron. También deben analizar si existen variables cualitativas que no fueron representadas. La recomendación tecnológica es una entrada para la decisión, no su sustituto automático.

Gobernanza y riesgo de modelo

Un modelo financiero puede fallar porque fue construido incorrectamente, porque se utiliza en un contexto diferente o porque las relaciones del entorno cambiaron. Estas posibilidades constituyen el riesgo de modelo. La gobernanza debe establecer quién desarrolla, valida, aprueba, modifica y retira cada herramienta. Los modelos de alto impacto requieren una validación independiente y documentación detallada.

El inventario institucional debería registrar, como mínimo, el propósito, los datos utilizados, las variables principales, la fecha de validación, las métricas, las limitaciones, el responsable y el plan de contingencia. También debe conservarse un historial de versiones para determinar qué modelo produjo una recomendación.

La gestión inteligente no puede depender completamente de un proveedor. La empresa necesita comprender las condiciones esenciales del servicio, proteger sus datos y establecer procedimientos para responder ante interrupciones. La dependencia tecnológica se convierte en un riesgo financiero cuando impide operar, controlar o explicar las decisiones.

5.3 Gestión de riesgos empresariales

La gestión de riesgos empresariales es el proceso mediante el cual una organización identifica, analiza, responde y supervisa acontecimientos que pueden afectar sus objetivos. El riesgo no representa únicamente la posibilidad de una pérdida; también se relaciona con la incertidumbre inherente a las oportunidades. Toda estrategia implica asumir determinados riesgos para generar valor.

ISO 31000:2018 establece principios y orientaciones para gestionar riesgos de forma integrada. Su aplicación puede adaptarse a organizaciones de diferentes tamaños y sectores, y comprende identificación, análisis, evaluación, tratamiento, monitoreo y comunicación.

El marco COSO de gestión de riesgos empresariales vincula expresamente el riesgo con la formulación de la estrategia y el desempeño. Esta relación evita que la empresa diseñe primero una estrategia y examine después sus posibles consecuencias. La exposición debe considerarse durante la selección de los objetivos y alternativas.

Naturaleza integral del riesgo

Las organizaciones suelen clasificar los riesgos en estratégicos, financieros, operativos, tecnológicos, legales, reputacionales y ambientales. Esta clasificación facilita la asignación de responsabilidades, pero no significa que las categorías funcionen de manera independiente.

Una interrupción tecnológica puede detener operaciones, generar pérdidas, afectar clientes y deteriorar la reputación. Un problema ambiental puede producir sanciones, aumentar costos y reducir acceso a financiamiento. La evaluación aislada puede subestimar los efectos acumulativos.

La gestión inteligente utiliza mapas de relaciones, análisis de redes y simulaciones para comprender cómo un acontecimiento se propaga. Esta perspectiva es especialmente importante en cadenas de suministro, plataformas digitales y ecosistemas empresariales donde las organizaciones dependen de múltiples actores.

Identificación y evaluación mediante analítica

La inteligencia artificial puede procesar información histórica y actual para detectar señales. En finanzas identifica operaciones inusuales; en operaciones reconoce fallos; en ciberseguridad observa comportamientos atípicos; y en cadenas de suministro analiza retrasos, noticias y cambios en proveedores.

Las técnicas de procesamiento del lenguaje también pueden revisar contratos, regulaciones, reclamaciones y reportes. Esta capacidad amplía la cobertura y reduce el tiempo de búsqueda. No obstante, una señal no equivale a una conclusión. Los especialistas deben determinar si representa una exposición real y valorar su importancia.

La evaluación tradicional considera probabilidad e impacto. Los modelos más avanzados incorporan velocidad, duración, capacidad de recuperación e interdependencia. Un riesgo de baja probabilidad puede merecer atención si su impacto es grave y la organización carece de preparación.

Las simulaciones permiten evaluar distribuciones de pérdidas y no únicamente valores promedio. También facilitan pruebas de estrés donde se modifican simultáneamente varias condiciones. Estas prácticas ayudan a comprender cómo respondería la organización ante situaciones adversas.

Apetito y tolerancia al riesgo

El apetito expresa la cantidad y el tipo de riesgo que una organización está dispuesta a asumir. La tolerancia traduce esa orientación en límites aplicables a objetivos o procesos específicos.

Una empresa puede aceptar una elevada incertidumbre en proyectos de innovación y mantener una tolerancia mínima frente a la seguridad, el fraude o el incumplimiento. Esta diferenciación permite distribuir controles de forma proporcional.

El apetito debe vincularse con decisiones concretas. Declaraciones generales como “la empresa posee una baja tolerancia al riesgo” aportan poco valor si no se traducen en límites de inversión, concentración, endeudamiento, seguridad o calidad.

Los modelos prescriptivos pueden recomendar alternativas compatibles con estos límites. Sin embargo, la dirección conserva la responsabilidad de establecerlos. El algoritmo no determina cuánta exposición es ética o estratégicamente aceptable.

Respuestas y controles

Las respuestas habituales consisten en evitar, reducir, transferir, compartir o aceptar el riesgo. Evitar elimina la actividad; reducir disminuye probabilidad o impacto; transferir traslada parte de las consecuencias mediante seguros o contratos; compartir distribuye la exposición; y aceptar reconoce que el costo de controlar puede superar el beneficio.

La respuesta debe valorarse de acuerdo con su costo, efectividad y posibles consecuencias secundarias. Un seguro puede transferir parte de la pérdida financiera, pero no elimina el daño reputacional. Diversificar proveedores reduce concentración, aunque puede aumentar costos y complejidad.

Los controles pueden ser preventivos, detectivos o correctivos. Los preventivos buscan evitar el acontecimiento; los detectivos lo identifican; y los correctivos reducen sus consecuencias o restablecen la operación. Los modelos inteligentes pueden participar en las tres categorías, siempre que exista supervisión.

Riesgos específicos de la inteligencia artificial

La IA introduce exposiciones que deben integrarse en el sistema empresarial. Entre las más relevantes se encuentran:

- datos incompletos, sesgados o utilizados sin autorización suficiente;
- degradación del desempeño cuando cambia el entorno;
- resultados difíciles de explicar;
- manipulación o ataques contra modelos y datos;
- dependencia de proveedores externos;
- automatización de decisiones sin supervisión efectiva;
- utilización del sistema para propósitos distintos de los validados;

- afectación de derechos, privacidad o trato equitativo.

El NIST AI RMF 1.0 fue diseñado como un marco voluntario, no sectorial y adaptable para ayudar a gestionar riesgos de sistemas de inteligencia artificial y promover su utilización confiable. Su núcleo se organiza en cuatro funciones: gobernar, contextualizar, medir y gestionar.

Gobernar implica establecer políticas, responsabilidades y cultura. Contextualizar requiere comprender el propósito, los usuarios, los posibles afectados y las condiciones de uso. Medir comprende la evaluación de desempeño, seguridad, transparencia, privacidad y sesgo. Gestionar consiste en priorizar riesgos, implementar respuestas y revisar continuamente el sistema.

Estas funciones pueden incorporarse a los marcos de riesgo existentes. La inteligencia artificial no debería administrarse como un proyecto aislado del control interno, la auditoría, la ciberseguridad o la gestión estratégica.

Tabla 6 Riesgos empresariales y aplicaciones de inteligencia analítica

Categoría	Manifestaciones frecuentes	Aplicación analítica	Control humano necesario
Estratégico	Pérdida de mercado, cambios tecnológicos o modelo de negocio obsoleto	Vigilancia del entorno, escenarios y análisis de tendencias	Interpretación del contexto y revisión de supuestos
Financiero	Falta de liquidez, incumplimiento, volatilidad y fraude	Predicción de efectivo, riesgo crediticio y detección de anomalías	Validación, límites y revisión de decisiones sensibles
Operativo	Fallos, retrasos, errores y pérdida de capacidad	Mantenimiento predictivo, minería de procesos y alertas	Confirmación de causas y activación de contingencias
Tecnológico	Interrupciones, ciberataques y dependencia de plataformas	Monitoreo de comportamientos y detección de amenazas	Protocolos de seguridad y continuidad
Legal y regulatorio	Incumplimiento, sanciones y cambios normativos	Clasificación documental y seguimiento regulatorio	Interpretación jurídica y actualización de políticas
Reputacional	Pérdida de confianza, reclamos y controversias	Análisis de opinión, medios y patrones de reclamaciones	Valoración cualitativa y comunicación responsable
Ambiental y social	Emisiones, afectación comunitaria y prácticas laborales	Seguimiento de indicadores y trazabilidad	Evaluación de impactos y participación de interesados
Algorítmico	Sesgo, opacidad, deriva y decisiones incorrectas	Monitoreo de desempeño, equidad y estabilidad	Gobernanza, auditoría y posibilidad de intervención

Resiliencia y continuidad

La gestión del riesgo busca anticipar y tratar exposiciones. La resiliencia se concentra en la capacidad para absorber impactos, mantener funciones esenciales, recuperarse y adaptarse. Ambas perspectivas son complementarias.

Una organización resiliente reconoce que no todos los acontecimientos pueden predecirse. Por esta razón, mantiene planes de continuidad, proveedores alternativos, respaldos de información y capacidades de respuesta. Estas medidas pueden parecer ineficientes durante períodos normales, pero adquieren valor cuando ocurre una interrupción.

La optimización extrema puede reducir la resiliencia. Eliminar toda capacidad o inventario de reserva disminuye costos, pero aumenta la fragilidad. La dirección debe establecer un equilibrio entre eficiencia y preparación.

Las investigaciones latinoamericanas relacionan la resiliencia con capacidades digitales, flexibilidad, aprendizaje organizacional y análisis predictivo. Las organizaciones que combinan automatización con estructuras adaptativas presentan una mayor capacidad para responder a entornos inciertos.

La gestión de riesgos necesita indicadores de alerta temprana. Estos no registran únicamente pérdidas materializadas, sino condiciones que podrían anticiparlas. El incremento de reclamos, la concentración de proveedores, la rotación de personal o la disminución de liquidez pueden funcionar como señales.

La Guía de Devida Diligencia para una IA responsable de la OCDE, publicada en 2026, propone integrar la identificación y mitigación de riesgos tecnológicos dentro de la conducta empresarial responsable. Su orientación práctica reconoce que las organizaciones deben gestionar impactos relacionados con el desarrollo y el uso de inteligencia artificial, no solo con su desempeño técnico.

5.4 Indicadores de desempeño y cuadros de mando inteligentes

Los indicadores de desempeño traducen objetivos generales en variables observables. Su función consiste en mostrar si la organización avanza en la dirección prevista, identificar desviaciones y orientar acciones. Un dato se convierte en indicador cuando se relaciona con un objetivo, posee una definición verificable y puede influir en una decisión.

Los sistemas tradicionales se concentraban en resultados financieros como ingresos, utilidad, liquidez y rendimiento. Estas medidas continúan siendo fundamentales, pero reflejan principalmente consecuencias de decisiones anteriores. La dirección también necesita indicadores que muestren las condiciones que podrían producir resultados futuros.

Kaplan y Norton (1992) propusieron el cuadro de mando integral como un sistema que combina medidas financieras con perspectivas relacionadas con clientes, procesos internos y aprendizaje organizacional. El enfoque busca ofrecer a la dirección una visión rápida y amplia, conectando los resultados financieros con los impulsores operativos y humanos.

Evolución hacia cuadros de mando inteligentes

Un cuadro de mando inteligente mantiene la relación entre estrategia e indicadores, pero incorpora integración automática de datos, análisis predictivo, alertas, explicaciones y simulaciones. No se limita a mostrar qué ocurrió; ayuda a comprender por qué ocurrió, qué podría suceder y qué acciones deberían considerarse.

La inteligencia del tablero no depende de la cantidad de gráficos. Un sistema saturado puede dificultar la interpretación. El diseño debe destacar objetivos, tendencias, desviaciones y relaciones relevantes.

Cada indicador necesita una definición, fuente, periodicidad, responsable, meta y criterio de interpretación. Cuando estos elementos no están establecidos, distintas áreas pueden atribuir significados diferentes a la misma cifra.

Los indicadores deben organizarse en una cadena lógica. La capacitación y la tecnología pueden mejorar procesos; los procesos pueden elevar calidad y satisfacción; y estas mejoras pueden generar resultados financieros. La organización necesita verificar estas relaciones porque no todas las variables actúan como se supone.

Indicadores rezagados y anticipados

Los indicadores rezagados muestran resultados alcanzados, como utilidad, ventas o participación de mercado. Son indispensables para evaluar desempeño, pero ofrecen una capacidad limitada para actuar antes de que se produzca el resultado.

Los anticipados reflejan condiciones que podrían influir en el futuro, como solicitudes comerciales, calidad, tiempo de respuesta, desarrollo de competencias o satisfacción. Su utilidad depende de que exista una relación comprobable con el resultado esperado.

La analítica permite examinar si un indicador anticipado posee realmente capacidad predictiva. Si no muestra una relación consistente, debe revisarse o sustituirse. Un tablero inteligente no conserva indicadores únicamente por tradición.

También pueden incorporarse indicadores predictivos y prescriptivos. Un indicador predictivo estima la probabilidad de incumplir una meta. Uno prescriptivo recomienda una acción según la desviación y los recursos disponibles.

Tabla 7 Estructura de un cuadro de mando integral inteligente

Perspectiva	Pregunta estratégica	Indicadores tradicionales	Capacidades inteligentes incorporadas
Financiera	¿Qué resultados económicos se están generando?	Rentabilidad, liquidez, ingresos y costos	Pronósticos, simulaciones, alertas de liquidez y análisis de riesgo
Clientes y mercado	¿Cómo perciben los clientes la propuesta de valor?	Satisfacción, retención, ventas y participación	Segmentación dinámica, predicción de abandono y análisis de opiniones
Procesos internos	¿Qué procesos deben alcanzar niveles superiores?	Calidad, tiempos, productividad y desperdicios	Minería de procesos, mantenimiento predictivo y detección de anomalías
Aprendizaje y capacidades	¿Qué conocimientos y recursos sostendrán el desempeño futuro?	Formación, innovación, competencias y clima	Análisis de brechas, recomendación de capacitación y redes de conocimiento
Sostenibilidad y riesgo	¿Cómo se protege la continuidad y el valor de largo plazo?	Emisiones, incidentes, cumplimiento y exposición	Alertas tempranas, trazabilidad y escenarios de impacto

Alertas y gestión por excepción

Las alertas permiten concentrar la atención en desviaciones. Pueden establecerse mediante límites fijos, variaciones porcentuales, tendencias o modelos de anomalías.

Un número excesivo de alertas genera fatiga. Cuando los usuarios reciben numerosas notificaciones, disminuye la probabilidad de actuar. Cada alerta debe tener una prioridad, un responsable y una respuesta prevista.

Los umbrales dinámicos se ajustan al comportamiento esperado. Un nivel de ventas puede ser normal en un mes y anómalo en otro debido a la estacionalidad. Los modelos pueden reconocer estas diferencias, aunque su funcionamiento debe ser comprensible.

La inteligencia artificial generativa también puede producir explicaciones preliminares en lenguaje natural. Un directivo podría preguntar por qué disminuyó un indicador y recibir una síntesis basada en datos. Esta capacidad necesita controles para evitar interpretaciones no verificadas.

Riesgos de la medición inteligente

Aquello que se mide influye en la conducta. Los trabajadores y áreas tienden a concentrarse en indicadores por los cuales son evaluados. Si la medición es incompleta, pueden producirse comportamientos que mejoran la cifra y deterioran el objetivo real.

Reducir el tiempo de atención puede afectar la calidad; disminuir inventarios puede incrementar faltantes; elevar ventas puede deteriorar la rentabilidad cuando se utilizan descuentos excesivos. El cuadro de mando debe equilibrar indicadores para reducir estos efectos.

La información tampoco debe utilizarse exclusivamente como mecanismo de sanción. Cuando las personas temen las consecuencias, pueden ocultar problemas o manipular registros. La medición necesita favorecer la responsabilidad y el aprendizaje.

La inteligencia artificial añade riesgos de opacidad. Si un indicador predictivo cambia sin una explicación accesible, la dirección puede perder confianza. Por ello, los cuadros de mando deben mostrar fuentes, supuestos y niveles de incertidumbre.

La eficacia del sistema también debe medirse. La organización necesita conocer si el tablero se utiliza, si las alertas generan acciones y si las decisiones mejoran. Un instrumento visualmente sofisticado puede producir poco valor cuando no modifica la gestión.

5.5 Optimización de recursos y procesos empresariales

La optimización busca seleccionar la mejor combinación posible de acciones dentro de un conjunto de restricciones. En el ámbito empresarial puede orientarse a maximizar rentabilidad, productividad o servicio, o a minimizar costos, tiempos, desperdicios y riesgos.

La organización dispone de recursos limitados. El capital, el tiempo, la capacidad productiva, el talento, los materiales y la información deben distribuirse entre diferentes necesidades. La optimización convierte esta situación en un modelo donde se definen variables, objetivos y restricciones.

La calidad de la solución depende de la formulación. El algoritmo solo optimiza lo que fue incluido. Si la empresa utiliza como único objetivo la reducción de costos, puede obtener una propuesta que afecte calidad, bienestar, seguridad o sostenibilidad.

Integración entre predicción y prescripción

Los modelos predictivos estiman demanda, tiempos, costos o fallos. Los prescriptivos utilizan estas estimaciones para recomendar decisiones. Esta integración permite pasar del conocimiento sobre lo que podría ocurrir hacia la selección de una respuesta.

En inventarios, el sistema predice demanda y recomienda cantidades. En logística, estima tiempos y propone rutas. En producción, anticipa fallos y programa mantenimiento. En finanzas, proyecta flujos y distribuye recursos.

Los documentos utilizados en esta investigación muestran que los algoritmos de optimización, los gemelos digitales y la automatización inteligente contribuyen a resolver problemas de asignación y mejorar procesos logísticos y productivos. También pueden favorecer el monitoreo energético y la reducción de desperdicios.

Optimización de recursos financieros

La asignación presupuestaria constituye un problema de optimización porque las necesidades superan los recursos. Un modelo puede comparar proyectos, restricciones y beneficios esperados para construir una cartera. La solución debe considerar dependencias. Dos proyectos pueden producir un valor superior cuando se ejecutan

juntos. Otros pueden competir por el mismo personal o infraestructura. La asignación no debe realizarse exclusivamente a partir de una clasificación individual.

La optimización financiera también puede aplicarse a capital de trabajo, inversión y financiamiento. Cada una de estas decisiones necesita límites relacionados con liquidez, riesgo y cumplimiento.

Optimización de procesos

Antes de automatizar, la organización debe analizar el proceso. Digitalizar una actividad innecesariamente compleja puede aumentar su velocidad sin eliminar sus deficiencias.

La minería de procesos reconstruye el flujo real a partir de registros. Permite identificar repeticiones, desvíos, retrasos y actividades que no aportan valor. Esta información facilita el rediseño antes de implementar la automatización.

Los gemelos digitales representan virtualmente procesos o activos y reciben información del sistema real. La empresa puede probar cambios de capacidad, programación o mantenimiento sin alterar inmediatamente la operación.

La utilidad del gemelo depende de la fidelidad de la representación. Un modelo desactualizado puede producir recomendaciones incompatibles con las condiciones reales.

Optimización del talento y del tiempo

La asignación de personas puede apoyarse en modelos que consideren competencias, experiencia, disponibilidad y carga laboral. Estos sistemas facilitan la programación, pero requieren especial cuidado porque sus resultados afectan condiciones de trabajo. Un horario matemáticamente eficiente puede distribuir injustamente turnos o reducir el descanso. Una asignación basada solo en productividad puede limitar oportunidades de aprendizaje. Las restricciones humanas deben incorporarse explícitamente.

La participación de los trabajadores mejora la formulación. Quienes ejecutan el proceso poseen conocimientos tácitos sobre excepciones, relaciones y necesidades que no siempre aparecen en los registros.

Óptimos locales y sistémicos

Un óptimo local mejora el desempeño de un área sin considerar el sistema completo. Compras puede reducir precios y aumentar fallos; producción puede elevar volumen y generar inventarios; ventas puede ofrecer descuentos y deteriorar márgenes.

La gestión inteligente necesita analizar consecuencias interfuncionales. El objetivo debe representar el desempeño global y no únicamente una parte.

También debe equilibrarse eficiencia y resiliencia. Una solución extremadamente ajustada puede funcionar en condiciones normales y fallar ante variaciones pequeñas. Los modelos robustos buscan resultados aceptables bajo diferentes escenarios.

La OCDE señala que la inteligencia artificial y otras tecnologías digitales pueden contribuir simultáneamente a la eficiencia, la resiliencia y el desempeño ambiental de las cadenas de suministro. Para aprovechar este potencial se requieren interoperabilidad técnica, información estandarizada y entornos de comercio digital funcionales.

Implementación gradual

La optimización empresarial debe comenzar con problemas claramente definidos y datos disponibles. No siempre se necesita un sistema complejo. Una empresa puede obtener resultados importantes mediante modelos sencillos y transparentes.

Una ruta de implementación comprende:

1. seleccionar un problema con impacto y posibilidad de medición;
2. establecer una línea base sobre el desempeño actual;
3. identificar variables, objetivos y restricciones;
4. construir y validar el modelo;
5. desarrollar una prueba piloto;
6. comparar resultados técnicos, financieros y humanos;
7. ajustar el sistema;
8. escalar únicamente cuando se demuestre valor;

9. monitorear cambios y actualizar el modelo.

La medición debe considerar productividad, tiempo, costo, calidad, satisfacción, riesgo y sostenibilidad. Evaluar únicamente el ahorro puede ocultar efectos negativos.

La automatización también modifica el trabajo. Algunas tareas desaparecen, otras se transforman y surgen nuevas responsabilidades de supervisión e interpretación. La capacitación y el rediseño de funciones forman parte del proyecto de optimización.

5.6 Sostenibilidad y creación de valor empresarial

La sostenibilidad empresarial se relaciona con la capacidad de generar resultados económicos sin deteriorar las condiciones sociales y ambientales necesarias para la continuidad. Esta perspectiva supera la idea de que la sostenibilidad constituye una actividad complementaria o filantrópica.

Las organizaciones crean valor mediante relaciones con clientes, trabajadores, proveedores, inversionistas, comunidades e instituciones. Las decisiones que producen beneficios inmediatos y deterioran estas relaciones pueden debilitar la capacidad futura.

Porter y Kramer (2011) plantean que el valor compartido surge cuando la empresa genera beneficios económicos al mismo tiempo que aborda necesidades sociales. Este enfoque vincula competitividad y desarrollo, aunque no elimina los conflictos que pueden existir entre intereses. La función directiva consiste en hacer visibles esos conflictos y evitar que la sostenibilidad se reduzca a una declaración comunicacional.

Dimensiones de la sostenibilidad

La sostenibilidad suele analizarse mediante dimensiones económica, social y ambiental. La dimensión económica comprende viabilidad, productividad e innovación. La social incluye condiciones laborales, derechos, inclusión y relación con comunidades. La ambiental considera recursos, emisiones, residuos y biodiversidad.

Estas dimensiones son interdependientes. Una organización financieramente inviable no puede sostener sus compromisos; una empresa que deteriora el entorno puede enfrentar restricciones, sanciones o pérdida de legitimidad; y una estrategia que afecta a los trabajadores puede debilitar el conocimiento y la continuidad.

Los documentos proporcionados para esta obra señalan que la sostenibilidad ha evolucionado desde un componente accesorio hacia un imperativo estratégico. También destacan el uso de indicadores ambientales, sociales y de gobernanza para estructurar el seguimiento.

Inteligencia artificial aplicada a la sostenibilidad

La inteligencia artificial puede contribuir mediante el monitoreo del consumo energético, la predicción de fallos, la optimización de rutas, la clasificación de materiales y la trazabilidad de cadenas de suministro. Los modelos también permiten analizar escenarios climáticos y estimar impactos financieros.

En producción, los sensores y modelos predictivos pueden reducir desperdicios. En logística, la optimización disminuye recorridos y consumo. En edificios, los sistemas ajustan energía y climatización. En cadenas de suministro, la analítica puede identificar proveedores o territorios con mayor exposición.

Estas aplicaciones deben evaluarse con una perspectiva sistémica. Reducir el consumo por unidad no garantiza una reducción total cuando la producción aumenta. Una tecnología puede disminuir emisiones en un proceso y generar impactos en otra etapa de la cadena. La evidencia latinoamericana indica que la sostenibilidad se está convirtiendo en un eje transversal de la innovación organizacional y que la combinación de analítica, automatización y capacidades adaptativas puede fortalecer la competitividad de largo plazo.

Impacto ambiental de los propios sistemas inteligentes

La inteligencia artificial no es ambientalmente neutral. Su entrenamiento y operación requieren infraestructura, energía, agua y equipos. La OCDE distingue entre impactos directos de los sistemas, efectos indirectos derivados de sus aplicaciones y consecuencias sistémicas. Esta clasificación ayuda a evitar la afirmación de que toda solución digital es automáticamente sostenible.

Una empresa debe comparar el beneficio obtenido con los recursos consumidos. Un modelo complejo puede ser innecesario cuando una solución sencilla ofrece un resultado similar. También necesita considerar la vida útil de los equipos y su disposición final.

El análisis debe incluir efectos de rebote. Una mejora en eficiencia puede reducir el costo de una actividad y aumentar su utilización, compensando parte del ahorro. Por ello, conviene medir resultados absolutos y relativos.

Divulgación y sostenibilidad financiera

IFRS S1 establece requisitos generales para divulgar información sobre riesgos y oportunidades de sostenibilidad que sea útil a los usuarios de los informes financieros. IFRS S2 desarrolla requerimientos específicos relacionados con el clima. Ambos estándares organizan la información alrededor de gobernanza, estrategia, gestión de riesgos, métricas y objetivos.

IFRS S2 es aplicable a períodos anuales iniciados a partir del 1 de enero de 2024, sujeto a la adopción regulatoria correspondiente.

Estos marcos evidencian que la sostenibilidad posee consecuencias financieras. El clima, la regulación, la disponibilidad de recursos y las expectativas del mercado pueden modificar ingresos, costos, activos, financiamiento y continuidad.

La planeación financiera debe incorporar estas variables. Una inversión puede requerir mayor desembolso inicial y reducir costos futuros. Otra puede parecer rentable y encontrarse expuesta a cambios regulatorios o físicos. Los sistemas inteligentes facilitan la integración de indicadores, aunque no sustituyen la definición de materialidad. La empresa debe determinar qué riesgos y oportunidades pueden influir razonablemente en las decisiones de los usuarios.

Valor para los grupos de interés

La creación de valor no debe medirse únicamente mediante utilidad. También comprende calidad, empleo, conocimiento, confianza, impactos y capacidad de continuidad.

Una estrategia sostenible necesita identificar quiénes reciben beneficios, quiénes asumen costos y cómo se distribuyen los riesgos. La eficiencia puede mejorar para la empresa y deteriorar las condiciones de proveedores. La automatización puede elevar productividad y reducir oportunidades laborales.

Estas tensiones deben incorporarse al proceso decisional. La debida diligencia implica identificar impactos, prevenirlos, mitigarlos y comunicar cómo se gestionan. La guía de la OCDE de 2026 extiende esta lógica al desarrollo y utilización de inteligencia artificial.

La transparencia no consiste en publicar grandes cantidades de datos. La información debe ser comprensible, verificable y relacionada con decisiones. Las afirmaciones ambientales o sociales necesitan metodologías y evidencia.

Modelo integrado de creación de valor inteligente

A partir del análisis desarrollado, la creación de valor mediante modelos inteligentes puede estructurarse en seis dimensiones.

La primera es el **propósito estratégico**, que define qué valor pretende generar la organización y para quién. Sin esta orientación, la tecnología puede optimizar actividades desconectadas de la misión.

La segunda corresponde a la **arquitectura de información**, donde se establecen fuentes, responsabilidades, calidad, seguridad y derechos de acceso. Los datos representan un recurso estratégico y, al mismo tiempo, una responsabilidad.

La tercera dimensión comprende la **capacidad analítica**, integrada por herramientas descriptivas, predictivas y prescriptivas. Su función es ampliar la comprensión, no crear una apariencia artificial de certeza.

La cuarta es la **gobernanza de decisiones**, que determina qué puede automatizarse, quién supervisa y cómo se resuelven los errores. También incorpora ética, equidad y posibilidad de reclamación.

La quinta dimensión corresponde a la **ejecución**, mediante la cual las decisiones se convierten en presupuestos, procesos, responsabilidades e indicadores. Sin esta conexión, la analítica permanece como un ejercicio intelectual.

La sexta es el **aprendizaje sostenible**, que compara resultados, actualiza modelos y analiza impactos económicos, sociales y ambientales. Esta dimensión convierte la gestión inteligente en un ciclo y no en un proyecto tecnológico aislado.



Figura 8 Modelo integrado de gestión estratégica y financiera inteligente

La organización debería valorar cada iniciativa mediante preguntas como las siguientes:

- ¿Qué problema estratégico o financiero pretende resolver?
- ¿Qué beneficio verificable generará y para qué grupos?
- ¿Qué datos necesita y con qué legitimidad serán utilizados?
- ¿Qué errores puede producir el modelo?
- ¿Quién supervisará y asumirá la responsabilidad?
- ¿Qué efectos laborales, sociales y ambientales podrían surgir?
- ¿Qué indicadores permitirán evaluar el resultado?
- ¿Cómo será actualizado o retirado el sistema cuando deje de ser útil?

Estas preguntas evitan que la innovación tecnológica se convierta en un fin. La tecnología adquiere sentido cuando se encuentra alineada con objetivos claros, responsabilidad y creación de valor sostenible.

5.7 Síntesis del capítulo

Los modelos inteligentes para la gestión estratégica y financiera integran datos, analítica, conocimiento profesional y gobernanza. Su propósito no consiste en automatizar indiscriminadamente, sino en mejorar la capacidad de comprender problemas, evaluar alternativas y actuar bajo condiciones de incertidumbre.

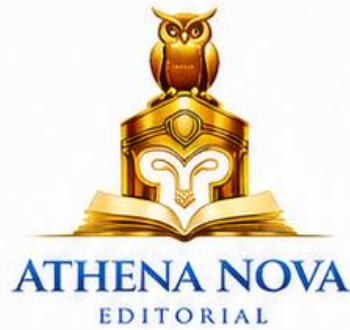
En la planeación estratégica, la inteligencia artificial fortalece la vigilancia, el diagnóstico, la generación de alternativas y el análisis de escenarios. Estas capacidades amplían la información disponible, pero no sustituyen la definición de propósitos, la deliberación ni la responsabilidad directiva.

La gestión financiera inteligente combina estados históricos con pronósticos, simulaciones y recomendaciones. Sus aplicaciones abarcan presupuestación, liquidez, inversiones, costos, crédito, fraude y control. Su calidad depende de la arquitectura de datos, la validación y la explicabilidad.

La optimización permite asignar recursos y rediseñar procesos dentro de restricciones. Para producir valor sostenible, debe evitar óptimos locales, incorporar condiciones humanas y conservar capacidad de adaptación.

La sostenibilidad amplía la creación de valor hacia dimensiones económicas, sociales y ambientales. La inteligencia artificial puede mejorar medición, trazabilidad y eficiencia, pero sus propios impactos deben ser considerados.

Una organización demuestra inteligencia no cuando delega todas sus decisiones a algoritmos, sino cuando comprende qué problemas pueden ser apoyados por tecnología, mantiene controles proporcionales y utiliza los resultados para aprender y generar valor de largo plazo.



CAPÍTULO VI

Implementación, ética y futuro de la gestión empresarial inteligente



CAPÍTULO VI.

6 Implementación, ética y futuro de la gestión empresarial inteligente

La incorporación de inteligencia artificial en la gestión empresarial representa un proceso de transformación organizacional que supera la adquisición de programas informáticos o la automatización de tareas aisladas. Su implementación modifica la manera en que se recopila información, se distribuyen responsabilidades, se evalúa el desempeño y se toman decisiones. También altera las competencias requeridas, las relaciones entre áreas y los mecanismos utilizados para controlar riesgos. Por esta razón, la adopción de inteligencia artificial debe entenderse como una iniciativa estratégica, sociotécnica y progresiva.

Las organizaciones pueden obtener beneficios mediante el análisis predictivo, la automatización, la personalización y la generación de contenidos. Sin embargo, estas posibilidades se encuentran acompañadas por riesgos de sesgo, opacidad, filtración de información, dependencia tecnológica y deterioro de la autonomía humana. La evidencia revisada para esta obra sostiene que el éxito de la inteligencia artificial depende de una integración estratégica, sostenible y centrada en el desarrollo humano, apoyada por estructuras flexibles y marcos de gobernanza ética.

La implementación responsable exige conectar cada sistema con una necesidad empresarial concreta. Una organización no debería adoptar inteligencia artificial únicamente porque la tecnología se encuentra disponible o porque sus competidores anuncian proyectos similares. Antes de invertir, necesita identificar el problema, estimar el valor potencial, determinar los datos requeridos y analizar las consecuencias para trabajadores, clientes y otros grupos de interés.

El liderazgo adquiere una función determinante. La transformación digital no constituye un problema exclusivamente técnico; necesita visión, coordinación, comunicación y desarrollo de capacidades. Los directivos deben comprender el alcance de la tecnología sin pretender sustituir a los especialistas, formular preguntas críticas y establecer límites claros sobre las decisiones que pueden delegarse a sistemas automatizados. Los documentos analizados coinciden en que la digitalización requiere liderazgo y cambios organizacionales, además de infraestructura tecnológica.

La dimensión ética también debe integrarse desde el inicio. La transparencia, la equidad, la privacidad y la responsabilidad no pueden incorporarse únicamente después de que el sistema ha sido desplegado. Deben influir en la definición del objetivo, la selección de datos, el diseño del modelo, las pruebas y el seguimiento. Los principios de la OCDE, actualizados en 2024, promueven una inteligencia artificial innovadora y confiable que respete los derechos humanos, los valores democráticos, la transparencia y la responsabilidad.

En este capítulo se examinan las estrategias para implementar inteligencia artificial en la empresa, las competencias necesarias para liderar entornos inteligentes y los mecanismos para gestionar el cambio. Posteriormente, se analizan la ética algorítmica, la privacidad, la seguridad y la gobernanza de datos. Finalmente, se estudian las posibles transformaciones futuras de la administración, el trabajo directivo y la toma de decisiones.

6.1 Estrategias para implementar inteligencia artificial en la empresa

La implementación de inteligencia artificial debe comenzar con la estrategia y no con la selección de una herramienta. Una organización que adquiere tecnología antes de definir el problema corre el riesgo de desarrollar proyectos costosos, fragmentados y difíciles de integrar. El punto de partida consiste en determinar qué objetivo empresarial se pretende alcanzar, qué proceso necesita mejorar y qué resultado puede verificarse.

Davenport y Ronanki (2018) identificaron que las aplicaciones empresariales de inteligencia artificial suelen concentrarse en automatización de procesos, obtención de conocimiento mediante datos y mejora de la interacción con clientes o trabajadores. Esta clasificación continúa siendo útil porque permite distinguir proyectos con características y riesgos diferentes. La automatización puede generar beneficios relativamente rápidos en tareas estructuradas, mientras los modelos predictivos requieren datos históricos y capacidades de validación. Los sistemas conversacionales necesitan controles sobre contenidos, privacidad y transferencia hacia atención humana.

La literatura proporcionada para este libro señala que las empresas obtienen mejores resultados cuando implementan inteligencia artificial de manera estratégica, complementando el trabajo humano y fortaleciendo las decisiones basadas en datos. También advierte que estas iniciativas modifican las estructuras de supervisión y exigen mecanismos organizacionales más flexibles.

Diagnóstico de preparación organizacional

Antes de iniciar un proyecto, la empresa debe analizar su nivel de preparación. Esta evaluación no pretende determinar si la organización se encuentra completamente preparada, porque la madurez se desarrolla mediante la experiencia. Su propósito consiste en identificar las brechas que podrían comprometer la iniciativa.

El diagnóstico debe examinar seis dimensiones interrelacionadas:

- **Estrategia:** claridad de los objetivos, problemas prioritarios y resultados esperados.
- **Datos:** disponibilidad, calidad, trazabilidad, representatividad y permisos de uso.
- **Tecnología:** infraestructura, integración, seguridad, escalabilidad y capacidad de mantenimiento.
- **Personas:** competencias digitales, conocimiento del proceso y disposición para aprender.
- **Procesos:** estabilidad, nivel de documentación, excepciones y posibilidades de rediseño.
- **Gobernanza:** responsabilidades, políticas, controles, supervisión y gestión de riesgos.

La ausencia de madurez en una dimensión no impide necesariamente comenzar, pero debe incorporarse al plan. Una empresa con datos incompletos puede iniciar un proyecto orientado a mejorar la calidad de la información antes de desarrollar modelos predictivos. De manera similar, una organización con capacidades técnicas limitadas puede comenzar con soluciones de bajo riesgo y formar progresivamente a su personal.

ISO/IEC 42001:2023 propone un sistema de gestión de inteligencia artificial orientado a establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente políticas, objetivos y procesos relacionados con el desarrollo o uso responsable de IA. La norma utiliza una lógica de gestión organizacional que integra riesgos, oportunidades, transparencia y mejora continua, en lugar de concentrarse exclusivamente en una aplicación tecnológica.

Selección y priorización de casos de uso

Un caso de uso describe un problema específico, los usuarios involucrados, los datos necesarios y la manera en que la inteligencia artificial podría contribuir. Su formulación necesita evitar expresiones generales como “utilizar IA para mejorar la empresa”. Debe establecer qué actividad se modificará y cómo se evaluará el resultado.

Un caso de uso puede considerarse prioritario cuando combina valor empresarial, viabilidad técnica y riesgo controlable. El valor empresarial incluye ingresos, ahorro, calidad, rapidez, satisfacción, aprendizaje o reducción de exposición. La viabilidad analiza datos, infraestructura y competencias. El riesgo comprende consecuencias éticas, operativas, financieras y regulatorias.

Los primeros proyectos no deberían seleccionarse únicamente por su visibilidad. Resulta preferible elegir problemas donde exista información suficiente, responsables comprometidos y posibilidad de medir el impacto. Un proyecto inicial excesivamente complejo puede generar frustración y deteriorar la confianza en futuras iniciativas.

También deben evitarse los denominados “casos de uso decorativos”, implementados principalmente para comunicar modernidad. Una solución puede ser técnicamente llamativa y no aportar una mejora relevante. La organización debe comparar el desempeño esperado con los costos de adquisición, integración, mantenimiento, capacitación y control.

Construcción de la propuesta de valor

La propuesta debe explicar cómo el sistema modificará el desempeño. Para ello, conviene establecer una línea base que describa la situación actual. Sin una referencia previa, resulta difícil determinar si el resultado mejoró.

La línea base puede incluir tiempo, costo, errores, satisfacción, volumen, riesgo o carga de trabajo. Posteriormente se definen metas realistas y un período de evaluación. Los beneficios intangibles, como aprendizaje o mayor trazabilidad, también pueden considerarse, aunque deben describirse con criterios verificables.

La propuesta de valor necesita incorporar costos totales. Además del precio de la herramienta, existen gastos relacionados con preparación de datos, integración,

infraestructura, licencias, supervisión, seguridad, asesoramiento y actualización. Determinadas soluciones parecen económicas durante la prueba y se vuelven costosas al escalar.

Datos y diseño del sistema

La calidad de los datos condiciona el resultado. Antes de entrenar o configurar una solución, la organización debe verificar la procedencia de la información, su cobertura y los posibles sesgos. También necesita determinar si existe autorización suficiente para utilizarla con el propósito previsto.

La preparación incluye depuración, estandarización, tratamiento de duplicados y documentación. Las variables deben poseer una interpretación clara. Cuando un registro refleja decisiones históricas, es necesario examinar si reproduce prácticas que la empresa desea mantener o modificar.

El principio de minimización indica que no deben recopilarse datos adicionales únicamente porque podrían ser útiles en el futuro. La empresa necesita justificar la relación entre cada variable y el objetivo. Esta práctica disminuye riesgos de privacidad y simplifica el sistema.

Desarrollo, adquisición y colaboración

La empresa puede desarrollar internamente, adquirir una solución externa o utilizar un modelo híbrido. El desarrollo propio ofrece mayor control y adaptación, pero exige capacidades técnicas y mantenimiento. La adquisición acelera la implementación, aunque puede aumentar la dependencia del proveedor.

La elección debe considerar:

- importancia estratégica de la aplicación;
- sensibilidad de los datos;
- necesidad de personalización;
- disponibilidad de talento;
- costos durante todo el ciclo de vida;

- capacidad para migrar a otra solución;
- condiciones contractuales;
- acceso a explicaciones y registros;
- mecanismos de seguridad y continuidad.

Cuando se utiliza un proveedor, la responsabilidad no se transfiere completamente. La organización que aplica el sistema debe evaluar si es adecuado para su contexto, supervisar sus resultados y proteger la información. La debida diligencia comprende revisar subcontratistas, ubicación de datos, actualizaciones, derechos de auditoría y procedimientos ante incidentes.

Experimentación y prueba piloto

La prueba piloto permite evaluar la solución en condiciones limitadas antes de comprometer recursos mayores. Su finalidad no consiste únicamente en demostrar que la herramienta funciona, sino en identificar dificultades técnicas, organizacionales y humanas.

Un piloto necesita definir hipótesis, indicadores, grupo de usuarios, duración y criterios de decisión. La organización debe establecer anticipadamente qué resultados justificarían continuar, modificar o detener el proyecto.

Durante la prueba se evalúan precisión, estabilidad, facilidad de uso, tiempos, costos, aceptación y efectos imprevistos. También deben examinarse los errores. Un sistema puede producir un promedio favorable y fallar en situaciones críticas.

La participación de los usuarios es fundamental. Quienes ejecutan el proceso pueden identificar excepciones que no fueron consideradas por los diseñadores. Además, la participación temprana favorece la confianza y reduce la percepción de imposición tecnológica.

Escalamiento e integración

Una solución exitosa durante una prueba controlada no siempre funciona de la misma manera a gran escala. El aumento de usuarios, datos y procesos puede revelar problemas de infraestructura, seguridad o coordinación.

El escalamiento requiere integrar el sistema con las plataformas existentes, establecer soporte, formar usuarios y definir responsables. También debe comprobarse si los beneficios obtenidos en el piloto se mantienen cuando la solución se extiende.

La organización debe evitar el crecimiento desordenado de herramientas. Cuando cada área contrata soluciones diferentes, pueden generarse duplicaciones, incompatibilidades y riesgos. Un inventario corporativo permite conocer qué sistemas se utilizan, con qué información y bajo qué responsabilidades.

- **Monitoreo y mejora continua**

Los sistemas de inteligencia artificial necesitan seguimiento después de su implementación. Los datos cambian, las condiciones del mercado evolucionan y los usuarios modifican su comportamiento. Un modelo que fue válido durante su desarrollo puede perder precisión.

El monitoreo debe incluir rendimiento técnico, impacto empresarial, incidentes, reclamaciones y diferencias entre grupos. También necesita comprobar si el sistema continúa siendo necesario. Mantener una solución obsoleta puede generar más riesgo que valor.

NIST organiza la gestión del riesgo de inteligencia artificial mediante cuatro funciones: gobernar, contextualizar, medir y gestionar. Estas funciones no representan etapas aisladas, sino actividades que se retroalimentan durante todo el ciclo de vida. El marco es voluntario, no sectorial y aplicable a organizaciones de diferentes tamaños.

La implementación responsable de inteligencia artificial puede comprenderse como un proceso progresivo que comienza con la evaluación de las capacidades organizacionales y continúa con la definición del problema, la priorización de iniciativas, el diseño de la solución, la experimentación controlada y el escalamiento. Una vez incorporado el sistema a la operación, el seguimiento permanente permite determinar si mantiene su utilidad, seguridad y coherencia con los objetivos empresariales o si requiere actualización, sustitución o retiro.

La Figura 9 sintetiza esta trayectoria y destaca que la ética, la privacidad, la seguridad, la gobernanza de datos y la supervisión humana deben acompañar transversalmente todo el ciclo de vida.



Figura 9 Ruta para la implementación responsable de inteligencia artificial en la empresa

La ruta presentada evidencia que la implementación de inteligencia artificial no constituye una acción puntual, sino un proceso organizacional sujeto a evaluación continua. Cada fase genera información que permite confirmar, ajustar o incluso detener una iniciativa cuando los resultados, los riesgos o las condiciones institucionales no justifican su continuidad.

De esta manera, la adopción responsable combina experimentación y aprendizaje con mecanismos permanentes de control, gobernanza y supervisión humana. La Tabla 8 desarrolla estas fases con mayor detalle, identificando para cada una la pregunta central, las principales actividades, las evidencias de avance y los riesgos que deben evitarse.

Tabla 8 Ruta estratégica para implementar inteligencia artificial

Fase	Pregunta central	Actividades principales	Evidencia de avance	Riesgo que debe evitarse
Diagnóstico	¿La organización posee condiciones mínimas?	Evaluar estrategia, datos, tecnología, personas, procesos y gobernanza	Brechas y plan de preparación documentados	Iniciar por presión competitiva sin comprender las necesidades
Definición	¿Qué problema se pretende resolver?	Delimitar el proceso, los usuarios, los objetivos y los impactos	Caso de uso específico y responsable identificado	Formular objetivos vagos o tecnológicos
Priorización	¿El valor justifica la inversión y el riesgo?	Comparar impacto, viabilidad, costo y exposición	Portafolio ordenado de iniciativas	Elegir proyectos únicamente por visibilidad
Diseño	¿Cómo funcionará la solución?	Preparar datos, seleccionar método y establecer controles	Arquitectura, variables y criterios documentados	Utilizar datos sin suficiente calidad o legitimidad
Piloto	¿La solución funciona en condiciones reales?	Probar con alcance limitado y recopilar retroalimentación	Resultados comparados con la línea base	Confundir una demostración técnica con éxito organizacional
Escalamiento	¿Puede ampliarse de manera segura?	Integrar sistemas, capacitar usuarios y fortalecer soporte	Beneficios y controles sostenidos a mayor escala	Expandir antes de resolver deficiencias
Operación	¿El sistema mantiene su utilidad?	Monitorear desempeño, riesgos, incidentes y adopción	Reportes periódicos y acciones correctivas	Suponer que un modelo no necesita actualización
Retiro	¿Continúa siendo necesario y confiable?	Reemplazar, suspender o eliminar el sistema y sus datos	Cierre documentado y continuidad operativa	Mantener sistemas obsoletos por inercia

6.2 Liderazgo y competencias directivas en entornos inteligentes

La inteligencia artificial transforma el contenido del trabajo directivo. El líder ya no se limita a coordinar personas y recursos; también debe comprender sistemas digitales, evaluar recomendaciones algorítmicas y establecer relaciones apropiadas entre tecnología y juicio humano. Esto no significa que todo directivo deba convertirse en programador, sino que necesita conocimientos suficientes para formular preguntas, reconocer limitaciones y asumir responsabilidad.

Los modelos organizacionales inteligentes tienden a depender de plataformas capaces de procesar información en tiempo real. Esta evolución redefine las funciones

gerenciales y favorece liderazgos fundamentados en capacidades analíticas y adaptación. Al mismo tiempo, aumenta las exigencias de transparencia, supervisión y legitimidad.

Visión estratégica y sentido de propósito

La primera competencia consiste en relacionar la tecnología con el propósito empresarial. El liderazgo debe evitar que la adopción de inteligencia artificial se convierta en una sucesión de iniciativas desconectadas.

Una visión adecuada explica qué problemas se resolverán, qué valor se creará y qué límites no deben superarse. También comunica por qué la transformación es importante para clientes, trabajadores y demás interesados.

La claridad de propósito permite priorizar. Sin ella, cada área puede interpretar la inteligencia artificial de acuerdo con sus propias necesidades y generar una arquitectura fragmentada.

Alfabetización en inteligencia artificial

La alfabetización en IA comprende el conocimiento general sobre capacidades, limitaciones, tipos de datos y riesgos. Un directivo necesita comprender que un modelo predictivo produce probabilidades y que una herramienta generativa puede presentar información incorrecta con una redacción convincente.

La alfabetización permite evitar dos extremos: el rechazo infundado y la confianza excesiva. El directivo que desconoce la tecnología puede bloquear oportunidades útiles; quien la considera infalible puede delegar decisiones que requieren criterio.

La competencia incluye reconocer la diferencia entre automatización, aprendizaje automático, modelos generativos y sistemas de optimización. También implica comprender que el rendimiento técnico no equivale automáticamente a valor empresarial.

Capacidad analítica y pensamiento crítico

El liderazgo necesita interpretar indicadores, escenarios e incertidumbres. Esto requiere comprender cómo fueron obtenidos los datos, qué supuestos utiliza el modelo y qué información puede estar ausente.

El pensamiento crítico permite cuestionar recomendaciones y solicitar explicaciones. Un directivo no debería preguntar únicamente qué alternativa recomienda el sistema, sino también:

- ¿qué datos sustentan la recomendación?;
- ¿cuál es el margen de error?;
- ¿qué variables tienen mayor influencia?;
- ¿en qué situaciones podría fallar?;
- ¿qué grupos podrían verse perjudicados?;
- ¿qué resultado produciría una alternativa diferente?

Estas preguntas transforman la relación con la inteligencia artificial. El sistema deja de ser una autoridad y se convierte en un instrumento de análisis.

Pensamiento sistémico

Las decisiones algorítmicas pueden producir consecuencias en diferentes áreas. Automatizar atención puede reducir costos y aumentar reclamaciones; modificar precios puede mejorar ingresos y afectar confianza; utilizar sistemas de evaluación puede incrementar consistencia y deteriorar la autonomía laboral.

El pensamiento sistémico ayuda a considerar efectos directos, indirectos y de largo plazo. El líder debe analizar cómo interactúan tecnología, cultura, estructura, incentivos y comportamiento humano.

Esta competencia también permite evitar óptimos locales. Una solución favorable para un departamento puede perjudicar el desempeño global.

Juicio ético

La capacidad técnica no sustituye el juicio sobre lo que debería hacerse. Los líderes necesitan evaluar si una decisión es legítima, proporcional y compatible con los valores institucionales.

El juicio ético adquiere relevancia cuando la inteligencia artificial influye en selección de personal, crédito, fijación de precios, seguridad o acceso a servicios. En estos casos, la precisión debe equilibrarse con equidad, privacidad y posibilidad de revisión.

Los principios éticos no pueden permanecer como declaraciones generales. El liderazgo debe traducirlos en políticas, responsabilidades, recursos y mecanismos de control.

Comunicación y construcción de confianza

La adopción de inteligencia artificial genera preguntas sobre empleo, vigilancia, evaluación y responsabilidad. El silencio institucional puede aumentar rumores y resistencia.

Los líderes deben explicar qué sistemas se utilizarán, con qué finalidad, qué datos procesarán y cómo afectarán el trabajo. También necesitan reconocer la incertidumbre y evitar promesas exageradas.

La confianza se fortalece cuando existe coherencia entre el mensaje y la práctica. Si la empresa afirma que la IA complementará el trabajo y posteriormente utiliza la herramienta exclusivamente para reducir puestos, la credibilidad se deteriora.

Desarrollo de talento

La formación no debe limitarse a equipos técnicos. Los usuarios necesitan aprender a interpretar resultados, verificar contenidos y proteger información. Los responsables de procesos requieren conocimientos sobre riesgos, mientras la alta dirección necesita comprender la gobernanza.

La OCDE informó en 2026 que la falta de competencias continúa siendo una barrera importante para la adopción empresarial de inteligencia artificial. También destaca que, además de habilidades digitales y de análisis de datos, seguirán siendo necesarias competencias gerenciales, resolución de problemas, creatividad, comunicación e innovación.

El desarrollo de talento debe combinar capacitación formal con práctica acompañada. Las personas aprenden cuando aplican la herramienta en problemas reales, reciben retroalimentación y pueden consultar a especialistas.

Liderazgo distribuido

La gobernanza de IA no puede depender de una sola persona. Requiere colaboración entre dirección, tecnología, áreas operativas, gestión de riesgos, asesoría jurídica, seguridad y talento humano.

La alta dirección establece propósito y apetito de riesgo. Los especialistas técnicos evalúan funcionamiento y seguridad. Las áreas usuarias aportan contexto. Auditoría o control revisan la efectividad de los mecanismos.

El liderazgo distribuido no elimina la responsabilidad final. La dirección debe garantizar que las funciones se encuentren claramente asignadas y que exista una autoridad capaz de intervenir.

Tabla 9 Competencias directivas para la gestión empresarial inteligente

Competencia	Manifestación práctica	Riesgo de su ausencia
Visión estratégica	Vincula la IA con objetivos, capacidades y creación de valor	Proyectos fragmentados y sin impacto
Alfabetización en IA	Comprende posibilidades, limitaciones y principales métodos	Rechazo injustificado o confianza excesiva
Alfabetización de datos	Examina calidad, origen, contexto y representatividad	Decisiones apoyadas en información incorrecta
Pensamiento crítico	Cuestiona resultados, supuestos y márgenes de error	Aceptación automática de recomendaciones
Pensamiento sistémico	Considera impactos entre áreas y horizontes temporales	Optimización local y consecuencias no previstas
Juicio ético	Evalúa proporcionalidad, equidad, privacidad y legitimidad	Daño a personas, reputación y confianza
Gestión del cambio	Comunica, involucra y desarrolla capacidades	Resistencia, baja adopción y uso informal
Comunicación	Explica propósito, límites y responsabilidades	Rumores, temor y pérdida de credibilidad
Desarrollo de talento	Promueve formación, experimentación y aprendizaje	Dependencia de proveedores y brechas internas
Gobernanza	Define derechos de decisión, controles y rendición de cuentas	Ambigüedad sobre quién responde ante fallos

6.3 Gestión del cambio y resistencia organizacional

La resistencia al cambio no debe interpretarse automáticamente como una actitud negativa o irracional. Las personas pueden oponerse porque perciben riesgos para su estabilidad, identidad profesional, autonomía o carga de trabajo. También pueden desconfiar de la dirección debido a experiencias anteriores, mensajes contradictorios o proyectos tecnológicos que no resolvieron problemas reales.

La transformación digital modifica procesos de comunicación, coordinación y gestión del conocimiento. Para adaptarse, las organizaciones necesitan desarrollar competencias, flexibilizar estructuras y fortalecer el aprendizaje. La evidencia regional relaciona la resiliencia con la capacidad para integrar tecnologías, modelos colaborativos y estrategias de largo plazo.

Fuentes de resistencia

Una de las principales causas es el temor al desplazamiento laboral. Cuando se presenta la automatización únicamente como un mecanismo de ahorro, los trabajadores pueden interpretar que la tecnología amenaza su continuidad. Incluso cuando no existe una reducción inmediata, la incertidumbre puede disminuir la colaboración.

Otra causa es la pérdida de autonomía. Los sistemas algorítmicos pueden asignar tareas, establecer prioridades o evaluar resultados. Si las personas no comprenden cómo se producen estas decisiones, pueden percibirlas como una forma de vigilancia o control.

La resistencia también puede originarse en deficiencias del proyecto. Una herramienta lenta, poco integrada o inadecuada para las tareas genera frustración. En estos casos, la oposición no representa un problema cultural, sino una señal de que el sistema necesita rediseño.

Las brechas de competencias producen inseguridad. Los trabajadores pueden evitar una herramienta porque temen cometer errores o exponer que no dominan una habilidad. La capacitación debe crear un espacio donde sea legítimo aprender.

Finalmente, los incentivos pueden encontrarse desalineados. Una organización puede solicitar innovación y, simultáneamente, evaluar a las personas exclusivamente por el cumplimiento de tareas tradicionales. Esta contradicción limita la adopción.

Construcción del sentido del cambio

La gestión comienza explicando por qué el cambio es necesario. El mensaje debe relacionarse con problemas concretos y no limitarse a expresiones generales sobre modernización.

Las personas necesitan comprender qué mejorará, qué dificultades existen y cuáles serán las consecuencias. También deben conocer qué elementos no cambiarán. La claridad reduce interpretaciones especulativas.

El caso para el cambio debe adaptarse a cada grupo. La alta dirección puede concentrarse en competitividad; los usuarios necesitan conocer cómo se modificará su trabajo; los responsables de datos requieren comprender obligaciones y controles.

Participación y codiseño

La participación no consiste únicamente en informar después de haber seleccionado la solución. Debe incorporarse durante la definición del problema, el diseño y la prueba.

Los trabajadores aportan conocimientos sobre excepciones, necesidades y riesgos. Su participación mejora la calidad y fortalece la percepción de control.

El codiseño también facilita identificar tareas que deberían automatizarse y aquellas donde el contacto humano resulta esencial. La tecnología puede liberar tiempo para actividades de mayor valor, pero esta posibilidad debe reflejarse en el rediseño del trabajo.

Análisis de impactos laborales

Antes de implementar, la organización necesita identificar cómo cambiarán las funciones. El análisis debe diferenciar tareas, puestos y ocupaciones. Una herramienta puede automatizar una parte del trabajo sin eliminar el puesto completo.

El análisis debería responder:

- ¿qué tareas desaparecerán o disminuirán?;
- ¿qué actividades se transformarán?;
- ¿qué nuevas responsabilidades surgirán?;
- ¿qué competencias serán necesarias?;
- ¿qué personas requerirán formación?;

- ¿cómo se protegerá la carga laboral y el bienestar?;
- ¿qué mecanismos existirán para expresar preocupaciones?

Esta evaluación evita que la capacitación se diseñe de forma genérica. También permite anticipar necesidades de movilidad interna.

Formación y acompañamiento

La formación debe ser específica para el rol. Los usuarios necesitan aprender a utilizar, revisar y cuestionar el sistema. Los supervisores deben saber interpretar indicadores. Los técnicos requieren conocimientos sobre seguridad y mantenimiento.

Una sesión aislada rara vez produce adopción sostenible. Se necesitan materiales, espacios de consulta y acompañamiento. Los usuarios avanzados pueden actuar como referentes internos, siempre que dispongan de reconocimiento y tiempo.

La OCDE señala que los trabajadores que reciben formación para utilizar inteligencia artificial tienden a reportar resultados más favorables en desempeño y condiciones de trabajo. También recomienda que la capacitación forme parte de un conjunto más amplio de medidas que incluya diálogo social, transparencia, privacidad y prevención de discriminación.

Experimentación segura

Los entornos de prueba permiten que las personas aprendan sin temer consecuencias desproporcionadas. La organización debe diferenciar entre errores propios del aprendizaje y conductas negligentes. La seguridad psicológica favorece que los usuarios informen fallos y reconozcan incertidumbres. Cuando existe temor, pueden ocultar problemas y aceptar recomendaciones incorrectas.

La experimentación necesita límites. Deben evitarse pruebas con información sensible o decisiones de alto impacto sin los controles necesarios.

Incentivos y evaluación

La adopción debe incorporarse a los objetivos, recursos y responsabilidades. No resulta coherente solicitar que una persona utilice una herramienta sin asignarle tiempo para aprender.

Los indicadores no deberían medir únicamente frecuencia de uso. Una utilización elevada puede ocultar prácticas inadecuadas. Conviene evaluar calidad, impacto, cumplimiento y capacidad para detectar errores.

El reconocimiento puede centrarse en la contribución al aprendizaje, la mejora de procesos y la identificación de riesgos. Esto fortalece una cultura donde la innovación se encuentra relacionada con responsabilidad.

Institucionalización

El cambio se consolida cuando la nueva práctica se incorpora a procedimientos, funciones, capacitación y sistemas de evaluación. Mientras dependa exclusivamente de promotores individuales, puede desaparecer cuando cambian las prioridades.

La institucionalización no significa rigidizar. Los procesos deben conservar mecanismos de revisión para adaptarse a nuevas evidencias.

Tabla 10 Fuentes de resistencia y respuestas organizacionales

Fuente de resistencia	Manifestación	Respuesta adecuada	Respuesta que debe evitarse
Temor al desplazamiento	Rechazo, rumores o baja colaboración	Explicar impactos, ofrecer formación y diseñar transiciones	Negar cualquier consecuencia laboral sin evidencia
Pérdida de autonomía	Sensación de vigilancia o control	Definir derechos, límites y mecanismos de revisión	Imponer decisiones opacas
Falta de confianza	Cuestionamiento de la finalidad del proyecto	Comunicar datos, objetivos y responsabilidades	Utilizar mensajes promocionales sin reconocer riesgos
Brecha de competencias	Evitación, errores o dependencia	Formación práctica, soporte y tiempo para aprender	Culpar al usuario por dificultades de diseño
Herramienta inadecuada	Abandono o uso paralelo de sistemas	Recopilar retroalimentación y rediseñar	Forzar el uso sin corregir fallos
Incentivos contradictorios	Prioridad a prácticas anteriores	Alinear objetivos, evaluación y recursos	Exigir innovación mientras se sanciona la experimentación
Sobrecarga	Percepción de que la IA añade trabajo	Simplificar procesos y eliminar duplicaciones	Incorporar tecnología sin revisar tareas existentes
Preocupaciones éticas	Objeciones sobre privacidad o equidad	Crear canales de consulta y evaluación de impactos	Descalificar las preocupaciones como resistencia cultural

6.4 Ética, transparencia y responsabilidad algorítmica

La ética algorítmica analiza los principios y responsabilidades que deben orientar el diseño, uso y supervisión de sistemas capaces de influir en decisiones. Su importancia

aumenta cuando la inteligencia artificial afecta oportunidades, precios, crédito, empleo, seguridad o acceso a servicios.

Los sistemas algorítmicos pueden reproducir sesgos y desigualdades cuando los datos, objetivos o procesos no son evaluados adecuadamente. Por esta razón, la gobernanza ética se ha convertido en una condición para mantener legitimidad y confianza institucional.

Ética desde el diseño

La ética no puede limitarse a revisar un sistema terminado. Debe comenzar durante la formulación del problema. Algunas preguntas iniciales son:

- ¿Es legítimo utilizar inteligencia artificial para esta finalidad?
- ¿Existe una alternativa menos intrusiva?
- ¿Qué personas podrían beneficiarse o resultar perjudicadas?
- ¿Qué errores son posibles?
- ¿Quién tendrá capacidad para cuestionar el resultado?
- ¿Qué información necesitarán los afectados?
- ¿Qué decisiones deben permanecer bajo control humano?

Estas preguntas pueden revelar que el problema no debería automatizarse o que requiere límites adicionales. La posibilidad técnica no constituye por sí sola una justificación.

Autonomía y supervisión humana

El principio de autonomía reconoce que las personas no deben quedar sometidas a decisiones automatizadas sin intervención proporcional. La supervisión humana puede adoptar diferentes formas según el riesgo.

En decisiones de bajo impacto, puede utilizarse revisión por excepción. En procesos sensibles, una persona debe evaluar cada recomendación. También pueden establecerse autorizaciones escalonadas cuando el resultado supera un umbral.

La intervención debe ser real. Quien revisa necesita información, tiempo y autoridad. Una aprobación automática o simbólica no reduce significativamente el riesgo.

La supervisión tampoco consiste en trasladar toda la responsabilidad a un trabajador. La organización que selecciona el sistema, define la política y establece los recursos conserva la responsabilidad institucional.

Equidad y no discriminación

Los sesgos pueden originarse en los datos, las etiquetas, las variables, el diseño de la muestra o el uso posterior. Un sistema puede excluir una variable sensible y mantener discriminación mediante características relacionadas indirectamente.

La evaluación de equidad necesita comparar resultados entre grupos y examinar las razones de las diferencias. No existe una única métrica aplicable a todos los casos. La organización debe determinar qué criterio resulta coherente con el propósito y el contexto jurídico.

La corrección de sesgos no se limita a ajustar el algoritmo. Puede requerir revisar la política, el proceso y las condiciones históricas que generaron los datos.

Transparencia

La transparencia comprende diferentes niveles. Los usuarios necesitan saber cuándo interactúan con una inteligencia artificial. Los responsables requieren información sobre los datos, las capacidades y las limitaciones. Los auditores necesitan documentación y registros.

No toda información puede divulgarse públicamente debido a seguridad o propiedad intelectual. Sin embargo, estas restricciones no justifican la opacidad completa.

La transparencia debe ser útil. Entregar una descripción técnica extensa a una persona afectada puede cumplir formalmente una obligación y no permitirle comprender la decisión.

Los principios de la OCDE establecen que los actores de IA deben proporcionar información significativa y adecuada al contexto sobre capacidades, limitaciones e interacción con sistemas.

Explicabilidad

La explicabilidad busca proporcionar razones comprensibles sobre el funcionamiento general o un resultado particular. Puede incluir importancia de variables, reglas aproximadas, comparación de escenarios y explicaciones contrafactuales.

Una explicación contrafactual indica qué tendría que cambiar para obtener un resultado diferente. Puede resultar útil en crédito o selección, siempre que las variables sean modificables y legítimas. La explicación no garantiza que la decisión sea justa. Un sistema puede explicar claramente un criterio inadecuado. Por ello, debe complementarse con evaluación de legitimidad y efectos.

Responsabilidad algorítmica

La responsabilidad implica identificar quién responde por cada etapa. El desarrollador es responsable del diseño; el proveedor, de las condiciones del servicio; la empresa usuaria, de la selección y aplicación; y los directivos, de establecer políticas y recursos. La distribución de responsabilidades no debe generar vacíos. Cuando todos participan y nadie posee autoridad final, resulta difícil corregir errores.

Una estructura de responsabilidad debería definir:

- propietario del proceso empresarial;
- responsable técnico del sistema;
- responsable de datos;
- autoridad que aprueba la implementación;
- unidad que valida el desempeño;
- canal que recibe reclamaciones;
- órgano que decide la suspensión o retiro.

Evaluación de impacto algorítmico

La evaluación de impacto examina consecuencias antes y durante la implementación. Su profundidad debe ser proporcional al riesgo.

Puede incluir descripción de la finalidad, grupos afectados, datos, beneficios, errores, medidas de mitigación y mecanismos de supervisión. También debe identificar usos previsibles distintos del propósito original.

La evaluación no es un documento que se completa una sola vez. Debe actualizarse cuando cambia el modelo, los datos, el contexto o el alcance.

ISO/IEC 42001 promueve una gestión sistemática de riesgos y oportunidades de IA mediante políticas y procesos organizacionales. El estándar busca incorporar responsabilidad, trazabilidad y mejora continua dentro de un sistema de gestión, en lugar de depender de controles aislados.

Documentación y trazabilidad

La organización debe conservar información sobre versiones, datos, pruebas, parámetros y decisiones. La trazabilidad permite reconstruir qué ocurrió cuando aparece un incidente. La documentación también favorece la continuidad. Si el conocimiento permanece exclusivamente en el equipo que desarrolló la solución, la empresa puede perder capacidad para mantenerla. Los registros deben ser proporcionales. Un sistema de bajo impacto no requiere la misma documentación que una herramienta utilizada en contratación o crédito.

Mecanismos de reclamación

Las personas afectadas deben disponer de un canal para solicitar información, corregir datos y cuestionar resultados. El canal debe ser accesible y contar con personal capaz de modificar la decisión. La contestabilidad representa una garantía de calidad. Las reclamaciones pueden revelar errores que no fueron detectados en las pruebas. La organización debe analizar patrones de quejas, no solo casos individuales. Un aumento concentrado en determinado grupo puede indicar un problema sistémico.

Inteligencia artificial generativa

Los sistemas generativos introducen riesgos específicos relacionados con información falsa, contenidos dañinos, derechos de autor, privacidad y dependencia. NIST publicó en 2024 un perfil complementario del AI RMF para ayudar a las organizaciones a identificar y gestionar riesgos propios de la IA generativa.

Las salidas generativas deben tratarse como borradores o hipótesis cuando se utilizan en actividades críticas. La revisión humana necesita comprobar hechos, referencias y compatibilidad con políticas. También deben establecerse reglas sobre la información que puede introducirse. Los usuarios pueden revelar datos confidenciales sin comprender cómo serán procesados.

Regulación basada en riesgos

La evolución regulatoria muestra una transición desde principios generales hacia obligaciones más específicas. El Reglamento de Inteligencia Artificial de la Unión Europea utiliza un enfoque basado en niveles de riesgo y establece requisitos de transparencia, documentación, supervisión, robustez y calidad de datos para determinadas aplicaciones. Su implementación es progresiva y, tras modificaciones adoptadas en 2026, algunas obligaciones para sistemas de alto riesgo entrarán en vigor en 2027 y 2028. Este marco no se aplica automáticamente a todas las empresas fuera de la Unión Europea, pero constituye una referencia internacional relevante.

Tabla 11 Principios éticos y controles organizacionales

Principio	Pregunta de evaluación	Control organizacional
Autonomía humana	¿La persona conserva una intervención significativa?	Derechos de decisión y revisión proporcional
Beneficencia	¿El sistema produce un beneficio claramente identificado?	Indicadores de valor e impacto
No maleficencia	¿Qué daños puede generar y cómo se reducirán?	Pruebas, límites, contingencia y monitoreo
Equidad	¿Existen diferencias injustificadas entre grupos?	Evaluación de sesgos y revisión periódica
Transparencia	¿Los interesados conocen el uso y las limitaciones?	Avisos, documentación y comunicación comprensible
Explicabilidad	¿Puede ofrecerse una razón adecuada del resultado?	Métodos de explicación y registros
Privacidad	¿Los datos son pertinentes y se encuentran protegidos?	Minimización, control de acceso y conservación limitada
Seguridad	¿El sistema resiste fallos, ataques y usos indebidos?	Pruebas, monitoreo e incidentes
Responsabilidad	¿Está claro quién responde y quién puede intervenir?	Roles, autorizaciones y rendición de cuentas
Contestabilidad	¿La persona puede cuestionar y corregir la decisión?	Canales de reclamación y revisión humana

La aplicación responsable de inteligencia artificial requiere que estos principios funcionen de manera integrada y no como controles independientes. La ética y la equidad orientan la finalidad del sistema; la transparencia y la explicabilidad permiten comprender su funcionamiento y sus resultados; la privacidad y la seguridad protegen la información y a las personas; mientras que la gobernanza de datos y la supervisión humana establecen responsabilidades y mecanismos de intervención. La Figura 10 sintetiza esta arquitectura y muestra que la gobernanza responsable debe mantenerse durante el diseño, la implementación, el uso y el monitoreo de los sistemas inteligentes.



Figura 10 Marco de gobernanza ética, datos y supervisión humano-IA

Este marco evidencia que la confianza en los sistemas inteligentes no depende exclusivamente de su precisión técnica. También exige definir quién responde por sus resultados, cómo se protegen los datos, qué mecanismos permiten cuestionar una decisión y bajo qué condiciones debe intervenir una persona. Entre estas dimensiones, la privacidad, la seguridad y la gobernanza de datos adquieren especial relevancia porque condicionan la calidad, legitimidad y sostenibilidad de todo el sistema.

6.5 Privacidad, seguridad y gobernanza de datos

Los datos constituyen el principal insumo de numerosos sistemas inteligentes. Su valor empresarial no elimina las obligaciones relacionadas con privacidad, seguridad y uso legítimo. Una organización puede desarrollar un modelo preciso y generar riesgos graves si recopila información excesiva, la conserva indefinidamente o permite accesos no autorizados.

La gobernanza de datos comprende las políticas, roles y procesos mediante los cuales se define quién puede recopilar, utilizar, modificar, compartir y eliminar información. La seguridad protege los datos y sistemas contra accesos, alteraciones o interrupciones. La privacidad se concentra en los riesgos que el tratamiento genera para las personas.

Los documentos analizados destacan que la transformación digital aumenta la importancia de la gestión de información y que la seguridad es indispensable para proteger los datos personales y sociales.

Privacidad desde el diseño

La privacidad desde el diseño implica incorporar controles antes de recopilar datos. La organización debe comenzar por definir el propósito y seleccionar la información estrictamente necesaria.

Entre sus principios se encuentran:

- limitación de finalidad;
- minimización;
- exactitud;
- transparencia;
- conservación limitada;
- control de acceso;
- seguridad;
- responsabilidad demostrable.

La finalidad debe ser específica. Utilizar posteriormente la información para un propósito incompatible puede requerir nueva evaluación o autorización.

La minimización reduce la exposición. Una base que contiene datos innecesarios aumenta el impacto de una filtración y puede facilitar usos indebidos.

La conservación debe responder a necesidades legales y empresariales. Mantener información indefinidamente porque podría ser útil no constituye una práctica responsable.

El NIST Privacy Framework ofrece un enfoque flexible y basado en riesgos para ayudar a organizaciones de diferentes tamaños a gestionar riesgos de privacidad mientras desarrollan productos y servicios. Su diseño facilita la integración con otros marcos de gestión empresarial.

Anonimización y seudonimización

La anonimización busca impedir que una persona pueda ser identificada razonablemente. La seudonimización sustituye identificadores directos por códigos, pero permite una eventual vinculación mediante información adicional.

La seudonimización reduce algunos riesgos, aunque los datos continúan siendo personales cuando existe posibilidad de reidentificación. La organización debe evitar afirmar que una base es anónima únicamente porque eliminó nombres.

La combinación de variables puede revelar identidades. Ubicación, edad, cargo o comportamiento pueden ser suficientes en grupos pequeños. La evaluación debe considerar el conjunto completo.

Seguridad de la información

La seguridad tradicional busca proteger confidencialidad, integridad y disponibilidad. La confidencialidad impide accesos no autorizados; la integridad protege contra alteraciones; y la disponibilidad garantiza que la información y los sistemas se encuentren accesibles cuando son necesarios.

La inteligencia artificial añade nuevas superficies de ataque. Un adversario puede manipular datos, inducir respuestas, extraer información o aprovechar vulnerabilidades de proveedores.

Entre los riesgos se encuentran el envenenamiento de datos, la extracción del modelo, la inyección de instrucciones, la filtración de información y los ataques a la cadena de suministro tecnológica.

Los controles deben abarcar identidad, acceso, cifrado, respaldos, monitoreo, desarrollo seguro y respuesta ante incidentes. Las pruebas deben realizarse antes y después del despliegue.

El NIST Cybersecurity Framework 2.0 organiza la gestión mediante seis funciones: gobernar, identificar, proteger, detectar, responder y recuperar. La incorporación de “gobernar” refuerza la necesidad de integrar ciberseguridad con objetivos empresariales, responsabilidades y gestión de riesgos.

Gobernanza y calidad de datos

La gobernanza comienza con un inventario. La empresa necesita conocer qué datos posee, dónde se encuentran, quién los utiliza y durante cuánto tiempo se conservan.

Los metadatos describen origen, significado, propietario, nivel de sensibilidad y reglas de calidad. Sin esta información, los usuarios pueden interpretar de manera diferente la misma variable.

La calidad debe evaluarse de acuerdo con el propósito. Un registro suficiente para facturación puede no ser adecuado para predecir comportamiento. La empresa necesita determinar si la información representa adecuadamente la población y el contexto.

Los problemas de calidad no se resuelven únicamente mediante limpieza técnica. Pueden originarse en incentivos, procesos mal diseñados o falta de capacitación. La gobernanza debe corregir las causas.

Respuesta ante incidentes

Un incidente puede consistir en acceso no autorizado, filtración, alteración, resultado dañino o uso indebido. La organización necesita mecanismos para detectarlo, contenerlo, investigar sus causas y recuperar la operación. El plan debe definir responsables, canales, criterios de gravedad y procedimientos de comunicación. También debe indicar cuándo suspender un sistema. Después del incidente, la organización debe actualizar controles y compartir aprendizajes. Restablecer la operación sin corregir la causa aumenta la posibilidad de repetición.

Tabla 12 Componentes de la gobernanza de datos para sistemas inteligentes

Componente	Propósito	Prácticas recomendadas
Inventario	Conocer datos, sistemas y dependencias	Catálogo, clasificación y mapeo de flujos
Propiedad	Asignar responsabilidad empresarial	Propietarios, administradores y custodios
Calidad	Garantizar utilidad y confiabilidad	Reglas, métricas, controles y correcciones
Privacidad	Reducir riesgos para las personas	Minimización, finalidad, retención y evaluación de impacto
Seguridad	Proteger confidencialidad, integridad y disponibilidad	Accesos, cifrado, monitoreo, respaldo y respuesta
Trazabilidad	Reconstruir origen y transformaciones	Linaje, versiones y registros
Interoperabilidad	Facilitar integración consistente	Estándares, definiciones y formatos comunes
Gestión de terceros	Controlar dependencias externas	Debida diligencia, contratos y auditorías
Conservación y eliminación	Limitar acumulación innecesaria	Calendarios, eliminación verificable y excepciones legales
Supervisión	Verificar cumplimiento y desempeño	Indicadores, auditoría y revisión periódica

6.6 Futuro de la administración y de la toma de decisiones

El futuro de la administración estará determinado por la interacción entre inteligencia humana, sistemas automatizados, datos y nuevas estructuras organizacionales. No es posible predecir con exactitud la velocidad ni el alcance de esta transformación, pero las tendencias actuales permiten identificar cambios probables en la naturaleza del trabajo directivo.

La inteligencia artificial ya modifica procesos administrativos, operativos y analíticos. La automatización reduce tiempos y permite procesar mayor información, mientras los sistemas generativos apoyan redacción, programación, búsqueda y

elaboración de alternativas. Estas capacidades no eliminan la necesidad de administración; cambian las actividades sobre las cuales se concentra.

De la administración de tareas a la administración de sistemas

Los directivos dedicarán menos tiempo a consolidar reportes y más a diseñar sistemas de decisión. Su función consistirá en establecer objetivos, límites, flujos de información y mecanismos de supervisión.

La administración se desplazará desde el control directo de cada actividad hacia la configuración de reglas y excepciones. Los procesos rutinarios podrán ejecutarse automáticamente, mientras las personas intervendrán ante situaciones ambiguas, críticas o no previstas.

Esta evolución aumenta la importancia del diseño organizacional. Una mala regla automatizada puede aplicarse miles de veces. La dirección necesitará prestar atención a cómo se construyen los sistemas y no solo a sus resultados agregados.

Gestión por excepción

Los modelos inteligentes permiten identificar desviaciones y priorizar casos. En lugar de revisar cada transacción, los responsables pueden concentrarse en aquellas que presentan mayor riesgo. La gestión por excepción mejora la eficiencia, pero puede generar dependencia. Los directivos necesitan conservar conocimiento suficiente para detectar fallos del sistema y comprender los casos que no son señalados.

También existe el riesgo de que el modelo determine qué merece atención y deje fuera problemas relevantes. La revisión periódica de los criterios resulta indispensable.

Decisiones aumentadas

El escenario más probable para muchas actividades no es la automatización completa, sino el aumento de capacidades. Los sistemas analizarán datos y producirán recomendaciones; las personas aportarán contexto, ética, creatividad y negociación.

Raisch y Krakowski (2021) denominan paradoja de automatización-aumento a la tensión entre sustituir tareas humanas y fortalecerlas. Ambas posibilidades pueden

aparecer simultáneamente. Una tecnología puede automatizar el análisis y aumentar la capacidad del directivo para interpretar escenarios.

La inteligencia humana y la artificial poseen fortalezas diferentes. Los algoritmos procesan información con rapidez y consistencia; las personas comprenden significados, relaciones sociales y valores. La gestión futura deberá diseñar combinaciones que aprovechen ambas.

Agentes y flujos autónomos

Es razonable prever que los sistemas evolucionen desde asistentes que responden consultas hacia agentes capaces de ejecutar secuencias de tareas, coordinar herramientas y verificar determinados resultados. Esta evolución ampliará la automatización de procesos administrativos.

La autonomía deberá encontrarse limitada por permisos, presupuestos, políticas y supervisión. Un agente no debería poder modificar información sensible, enviar comunicaciones vinculantes o comprometer recursos sin controles proporcionales.

La trazabilidad será más importante. Cuando diferentes agentes y modelos interactúan, la organización necesita conocer qué sistema ejecutó una acción y bajo qué autorización.

Administración algorítmica del trabajo

La gestión algorítmica utiliza sistemas para asignar tareas, evaluar desempeño, organizar horarios o recomendar decisiones laborales. Puede aumentar consistencia y coordinación, pero también intensificar vigilancia y reducir autonomía.

La administración futura deberá equilibrar eficiencia y calidad del trabajo. La productividad no debería medirse únicamente mediante actividad digital. Las contribuciones cualitativas, la colaboración y el aprendizaje continúan siendo importantes.

Los trabajadores necesitan conocer cuándo un sistema influye en su evaluación y disponer de mecanismos para corregir información. El diálogo social puede ayudar a establecer reglas legítimas.

Transformación del empleo y las competencias

La OIT estimó en 2025 que aproximadamente uno de cada cuatro empleos se encuentra potencialmente expuesto a transformaciones derivadas de la inteligencia artificial generativa. Esta exposición no equivale necesariamente a eliminación del puesto; indica que determinadas tareas pueden cambiar y requerir nuevas competencias.

La transformación afectará de manera diferente a ocupaciones, sectores y países. Las tareas rutinarias y digitalizadas presentan mayor posibilidad de automatización, mientras aquellas que requieren interacción física, empatía o juicio contextual pueden cambiar de otra forma.

La formación permanente será una función estratégica. No bastará con capacitar cuando se introduce una herramienta. Las competencias deberán actualizarse conforme evolucionen los sistemas.

La OCDE destaca que la mayoría de los trabajadores no necesitará desarrollar modelos avanzados, pero sí utilizar, analizar e interpretar datos. Las habilidades gerenciales, la creatividad, la innovación y la comunicación mantendrán una importancia central.

Nuevos roles organizacionales

La gestión inteligente generará funciones relacionadas con gobierno de IA, ingeniería de datos, validación, seguridad, auditoría y ética. Algunas organizaciones crearán puestos especializados; otras distribuirán estas responsabilidades entre funciones existentes.

Entre los roles emergentes se encuentran:

- responsables de gobernanza de IA;
- administradores de datos;
- validadores de modelos;
- especialistas en interacción humano-IA;
- auditores algorítmicos;

- responsables de riesgo tecnológico;
- diseñadores de procesos aumentados;
- especialistas en seguridad de modelos.

La existencia de nuevos títulos no garantiza gobernanza. La autoridad, los recursos y la coordinación serán más importantes que la denominación.

Organizaciones más flexibles y conectadas

El acceso a información y herramientas reducirá determinadas barreras entre áreas. Los equipos podrán analizar datos sin depender de largas cadenas de reporte.

Esta descentralización necesitará principios comunes. Sin gobernanza, cada área puede construir modelos incompatibles. La empresa futura deberá combinar autonomía local con estándares corporativos.

Las estructuras pueden volverse más orientadas a proyectos y problemas. Equipos multidisciplinarios se formarán para desarrollar soluciones y se reconfigurarán conforme cambien las prioridades.

La evidencia regional sugiere que las organizaciones inteligentes evolucionan hacia modelos caracterizados por automatización, análisis de datos, sostenibilidad, flexibilidad y adaptación. También advierte que la gobernanza y la protección de datos serán desafíos estratégicos durante los próximos años.

Regulación y gobernanza anticipatoria

La administración futura operará en un entorno regulatorio más exigente. Las organizaciones deberán demostrar no solo que un sistema funciona, sino que han identificado riesgos, documentado decisiones y protegido derechos.

La gobernanza anticipatoria procura observar tendencias tecnológicas y preparar respuestas antes de que los impactos se materialicen. No se limita al cumplimiento de normas vigentes; analiza escenarios y posibles consecuencias.

La Guía de Debida Diligencia para una IA Responsable de la OCDE, publicada en 2026, propone que las empresas incorporen la conducta responsable en políticas y

sistemas, identifiquen impactos adversos, prevengan o mitiguen daños y comuniquen cómo son gestionados.

Este enfoque transforma la ética en una práctica administrativa. La responsabilidad debe reflejarse en presupuestos, funciones, procesos de compra, contratos y evaluación de desempeño.

Límites de la automatización

No todas las decisiones deberían automatizarse. La conveniencia depende del impacto, la reversibilidad, la estabilidad del contexto y la posibilidad de explicar el resultado.

Las decisiones que implican valores, conflictos de interés o consecuencias profundas necesitan deliberación. Un sistema puede aportar información, pero no asumir legitimidad moral.

La automatización completa también puede reducir aprendizaje. Cuando las personas dejan de participar en un proceso, pueden perder habilidades y capacidad para intervenir durante una falla. La organización necesita mantener conocimiento crítico.

Escenarios futuros de la administración

Pueden plantearse cuatro escenarios no excluyentes:

Administración aumentada. La inteligencia artificial apoya análisis, mientras las personas mantienen la decisión y la responsabilidad.

Automatización selectiva. Las tareas estructuradas se delegan y los profesionales se concentran en excepciones, relaciones y estrategia.

Administración algorítmica intensiva. Los sistemas coordinan actividades, asignan recursos y evalúan desempeño, generando beneficios operativos y riesgos de pérdida de autonomía.

Gobernanza inteligente centrada en las personas. La tecnología se integra con participación, transparencia, sostenibilidad y mecanismos efectivos de supervisión.

El futuro real probablemente combinará estos escenarios. Las diferencias dependerán del sector, la cultura, la regulación y las capacidades institucionales.

La organización más avanzada no será necesariamente aquella con mayor automatización. Será la que determine con rigor qué actividades deben automatizarse, cuáles deben aumentarse y cuáles necesitan permanecer bajo deliberación humana.

6.7 Síntesis del capítulo

La implementación de inteligencia artificial constituye un proceso organizacional que integra estrategia, datos, tecnología, personas y gobernanza. Su éxito no depende de la adquisición de herramientas, sino de la claridad con que se define el problema, la calidad de la información y la capacidad para gestionar el cambio.

La ruta de implementación debe comenzar con un diagnóstico de preparación y la selección de casos de uso con valor verificable. Los proyectos necesitan pruebas controladas, criterios de escalamiento y mecanismos de monitoreo. El ciclo concluye únicamente cuando la solución es retirada de forma segura, no cuando se pone en funcionamiento.

La ética algorítmica requiere integrar autonomía, equidad, transparencia, explicabilidad, seguridad y responsabilidad durante todo el ciclo de vida. La supervisión humana debe ser efectiva y las personas afectadas necesitan mecanismos para cuestionar decisiones.

La privacidad y la seguridad constituyen condiciones esenciales. La organización debe limitar la recopilación, gestionar accesos, proteger sistemas y establecer responsabilidades sobre datos. La gobernanza permite convertir estos principios en prácticas verificables.

El futuro de la administración estará caracterizado por decisiones aumentadas, automatización selectiva y mayor interacción entre personas y sistemas. La transformación del empleo exigirá nuevas competencias, pero no eliminará la importancia del liderazgo, la comunicación y el juicio.

La gestión empresarial inteligente debe permanecer centrada en las personas. La tecnología amplía la capacidad de analizar y actuar, pero no define por sí sola los objetivos ni determina qué consecuencias son aceptables. La inteligencia organizacional se manifiesta cuando la empresa combina innovación con responsabilidad y utiliza el aprendizaje para generar valor sostenible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Amabile, T. M. (2012). *Componential theory of creativity* (Harvard Business School Working Paper No. 12-096). Harvard Business School.
- Amit, R., & Zott, C. (2001). Value creation in e-business. *Strategic Management Journal*, 22(6–7), 493–520. <https://doi.org/10.1002/smj.187>
- Autio, C., Schwartz, R., Dunietz, J., Jain, S., Stanley, M., Tabassi, E., Hall, P., & Roberts, K. (2024). *Artificial intelligence risk management framework: Generative artificial intelligence profile* (NIST AI 600-1). National Institute of Standards and Technology. <https://doi.org/10.6028/NIST.AI.600-1>
- Bertsimas, D., & Kallus, N. (2020). From predictive to prescriptive analytics. *Management Science*, 66(3), 1025–1044. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2018.3253>
- Boeckl, K., & Lefkovitz, N. (2020). *NIST privacy framework: A tool for improving privacy through enterprise risk management, version 1.0*. National Institute of Standards and Technology. <https://doi.org/10.6028/NIST.CSWP.01162020>
- Chen, H., Chiang, R. H. L., & Storey, V. C. (2012). Business intelligence and analytics: From big data to big impact. *MIS Quarterly*, 36(4), 1165–1188. <https://doi.org/10.2307/41703503>
- Chesbrough, H. W. (2003). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business School Press.
- Christensen, C. M., Raynor, M. E., & McDonald, R. (2015). What is disruptive innovation? *Harvard Business Review*, 93(12), 44–53.
- Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission. (2017). *Enterprise risk management—Integrating with strategy and performance*. COSO.
- Csaszar, F. A., Ketkar, H., & Kim, H. (2024). Artificial intelligence and strategic decision-making: Evidence from entrepreneurs and investors. *Strategy Science*, 9(4), 322–345. <https://doi.org/10.1287/stsc.2024.0190>
- Davenport, T. H., & Ronanki, R. (2018). Artificial intelligence for the real world. *Harvard Business Review*, 96(1), 108–116.
- Edmondson, A. C. (1999). Psychological safety and learning behavior in work teams. *Administrative Science Quarterly*, 44(2), 350–383. <https://doi.org/10.2307/2666999>
- European Parliament & Council of the European Union. (2024). Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 laying down harmonised rules on artificial intelligence (Artificial Intelligence Act). *Official Journal of the European Union*.

- European Parliament & Council of the European Union. (2026). Regulation (EU) 2026/1744 of 8 July 2026 amending Regulations (EU) 2024/1689, (EU) 2018/1139 and (EU) 2023/1230 as regards the simplification of the implementation of harmonised rules on artificial intelligence (Digital Omnibus on AI). *Official Journal of the European Union*.
- Fayol, H. (1949). *General and industrial management* (C. Storrs, Trans.). Sir Isaac Pitman & Sons. (Original work published 1916).
- Floridi, L., & Cowls, J. (2019). A unified framework of five principles for AI in society. *Harvard Data Science Review*, 1(1). <https://doi.org/10.1162/99608f92.8cd550d1>
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. MIT Press.
- Gorry, G. A., & Scott Morton, M. S. (1971). A framework for management information systems. *Sloan Management Review*, 13(1), 55–70.
- Henderson, R. M., & Clark, K. B. (1990). Architectural innovation: The reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 9–30. <https://doi.org/10.2307/2393549>
- Hernandez Aros, L., Bustamante Molano, L. X., Gutierrez-Portela, F., Moreno Hernandez, J. J., & Rodríguez Barrero, M. S. (2024). Financial fraud detection through the application of machine learning techniques: A literature review. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11, Article 1130. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-03606-0>
- Huang, M.-H., & Rust, R. T. (2021). A strategic framework for artificial intelligence in marketing. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 49, 30–50. <https://doi.org/10.1007/s11747-020-00749-9>
- IFRS Foundation. (2023a). *IFRS S1 general requirements for disclosure of sustainability-related financial information*.
- IFRS Foundation. (2023b). *IFRS S2 climate-related disclosures*.
- International Organization for Standardization. (2018). *Risk management—Guidelines (ISO Standard No. 31000:2018)*.
- International Organization for Standardization. (2025). *Innovation management—Fundamentals and vocabulary (ISO Standard No. 56000:2025)*.
- International Organization for Standardization & International Electrotechnical Commission. (2023). *Information technology—Artificial intelligence—Management system (ISO/IEC Standard No. 42001:2023)*.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica*, 47(2), 263–292. <https://doi.org/10.2307/1914185>
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1992). The balanced scorecard—Measures that drive performance. *Harvard Business Review*, 70(1), 71–79.

- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1996). *The balanced scorecard: Translating strategy into action*. Harvard Business School Press.
- Kotter, J. P. (1996). *Leading change*. Harvard Business School Press.
- Leo, M., Sharma, S., & Maddulety, K. (2019). Machine learning in banking risk management: A literature review. *Risks*, 7(1), Article 29. <https://doi.org/10.3390/risks7010029>
- March, J. G. (1991). Exploration and exploitation in organizational learning. *Organization Science*, 2(1), 71–87. <https://doi.org/10.1287/orsc.2.1.71>
- Méndez-Gutiérrez, X. M., Valiente-Saldaña, Y. M., Mantilla-Sevillano, J. E., & Gonzales-Rentería, Y. G. (2023). Transformación digital y su impacto en la gestión empresarial de empresas consultoras de talento humano. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 8(1), 705–717. <https://doi.org/10.35381/r.k.v8i1.2837>
- Nonaka, I. (1994). A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization Science*, 5(1), 14–37. <https://doi.org/10.1287/orsc.5.1.14>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2022). Measuring the environmental impacts of artificial intelligence compute and applications: The AI footprint. *OECD Digital Economy Papers*, No. 341. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/7babf571-en>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2024). *Recommendation of the Council on Artificial Intelligence (OECD/LEGAL/0449)*.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2026a). *OECD due diligence guidance for responsible AI*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/41671712-en>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2026b). *Strengthening supply chains through efficiency, resilience, AI and environmental performance*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/2a495d96-en>
- OECD/Eurostat. (2018). *Oslo manual 2018: Guidelines for collecting, reporting and using data on innovation* (4th ed.). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>
- O'Reilly, C. A., III, & Tushman, M. L. (2013). Organizational ambidexterity: Past, present, and future. *Academy of Management Perspectives*, 27(4), 324–338. <https://doi.org/10.5465/amp.2013.0025>
- Pascoe, C., Quinn, S., & Scarfone, K. (2024). *The NIST cybersecurity framework (CSF) 2.0* (NIST CSWP 29). National Institute of Standards and Technology. <https://doi.org/10.6028/NIST.CSWP.29>
- Phillips-Wren, G., Daly, M., & Burstein, F. (2021). Reconciling business intelligence, analytics and decision support systems: More data, deeper insight. *Decision Support Systems*, 146, 113560. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2021.113560>

- Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2011). Creating shared value. *Harvard Business Review*, 89(1–2), 62–77.
- Pournader, M., Ghaderi, H., Hassanzadegan, A., & Fahimnia, B. (2021). Artificial intelligence applications in supply chain management. *International Journal of Production Economics*, 241, 108250. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2021.108250>
- Raisch, S., & Krakowski, S. (2021). Artificial intelligence and management: The automation–augmentation paradox. *Academy of Management Review*, 46(1), 192–210. <https://doi.org/10.5465/amr.2018.0072>
- Ruiz Cortez, P. (2025). Innovación, datos y toma de decisiones en la gestión financiera empresarial. *Estudios y Perspectivas Revista Científica y Académica*, 5(3), 5273–5286. <https://doi.org/10.61384/r.c.a.v5i3.1536>
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson.
- Schein, E. H., & Schein, P. A. (2017). *Organizational culture and leadership* (5th ed.). Wiley.
- Schoemaker, P. J. H. (1995). Scenario planning: A tool for strategic thinking. *Sloan Management Review*, 36(2), 25–40.
- Senge, P. M. (2006). *The fifth discipline: The art and practice of the learning organization* (Rev. ed.). Doubleday.
- Shmueli, G., & Koppius, O. R. (2011). Predictive analytics in information systems research. *MIS Quarterly*, 35(3), 553–572. <https://doi.org/10.2307/23042796>
- Shrestha, Y. R., Ben-Menahem, S. M., & von Krogh, G. (2019). Organizational decision-making structures in the age of artificial intelligence. *California Management Review*, 61(4), 66–83. <https://doi.org/10.1177/0008125619862257>
- Simon, H. A. (1997). *Administrative behavior: A study of decision-making processes in administrative organizations* (4th ed.). Free Press.
- Sterman, J. D. (2000). *Business dynamics: Systems thinking and modeling for a complex world*. McGraw-Hill.
- Syed, R., Suriadi, S., Adams, M., Bandara, W., Leemans, S. J. J., Ouyang, C., ter Hofstede, A. H. M., van de Weerd, I., Wynn, M. T., & Reijers, H. A. (2020). Robotic process automation: Contemporary themes and challenges. *Computers in Industry*, 115, 103162. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2019.103162>
- Tabassi, E. (2023). *Artificial intelligence risk management framework (AI RMF 1.0)* (NIST AI 100-1). National Institute of Standards and Technology. <https://doi.org/10.6028/NIST.AI.100-1>
- Taylor, F. W. (1911). *The principles of scientific management*. Harper & Brothers.

- Teece, D. J. (2010). Business models, business strategy and innovation. *Long Range Planning*, 43(2–3), 172–194. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2009.07.003>
- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509–533.
- Toala Bozada, F. A., Roben Moreira, F. M., Pisco Rodríguez, P. K., & Guadamud Farías, U. I. (2026). La inteligencia artificial como apoyo a la toma de decisiones en la gestión empresarial. *Sinergia Académica*, 9(3), 98–115. <https://doi.org/10.51736/sa978>
- Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, Ł., & Polosukhin, I. (2017). Attention is all you need. In *Advances in Neural Information Processing Systems 30* (pp. 5998–6008). Curran Associates.
- Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*, 28(2), 118–144. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>
- Vrontis, D., Christofi, M., Pereira, V., Tarba, S., Makrides, A., & Trichina, E. (2021). Artificial intelligence, robotics, advanced technologies and human resource management: A systematic review. *The International Journal of Human Resource Management*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/09585192.2020.1871398>
- von Bertalanffy, L. (1968). *General system theory: Foundations, development, applications*. George Braziller.
- Weber, M. (1978). *Economy and society: An outline of interpretive sociology* (G. Roth & C. Wittich, Eds.). University of California Press. (Original work published 1922).

SOBRE EL AUTOR



CONTADOR PÚBLICO · ABOGADO
DOCENTE · ASESOR CORPORATIVO

MIGUEL ÁNGEL CABRERA GUZMÁN

UBICACIÓN



Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México

IDENTIFICACIÓN ACADÉMICA



ORCID: 0009-0001-5367-2359

CONTACTO



drcontalic10@hotmail.com

TRAYECTORIA PROFESIONAL

Contador público, abogado, docente y asesor corporativo con más de tres décadas de experiencia en los ámbitos empresarial, fiscal, jurídico y educativo. Cuenta con estudios de maestría en Administración y Derecho Fiscal, además de formación doctoral y posdoctoral. Ha trabajado como auditor, abogado tributario, consultor y servidor electoral, y ha impartido clases en programas de licenciatura y posgrado.

Su trayectoria se distingue por combinar el ejercicio profesional con la formación de nuevas generaciones, la producción académica y la divulgación del conocimiento. Ha recibido reconocimientos nacionales e internacionales por su labor jurídica, educativa y social. Su perfil refleja vocación de servicio, aprendizaje permanente y compromiso con una educación crítica, humanista y vinculada con las necesidades de la sociedad.

Experiencia, conocimiento y vocación al servicio de la sociedad.

SOBRE EL AUTOR



DOCENTE · INVESTIGADOR
ADMINISTRADOR · ASESOR ACADÉMICO

DANIEL ALBERTO AGUIRRE CASTILLO

UBICACIÓN



Mazatlán, Sinaloa, México

IDENTIFICACIÓN ACADÉMICA



ORCID: 0009-0003-6676-1419

CONTACTO



daguirre@upsin.edu.mx

TRAYECTORIA PROFESIONAL

Daniel Alberto Aguirre Castillo es docente, investigador y administrador con experiencia en los sectores empresarial y educativo. Es licenciado en Turismo y en Administración de la Mercadotecnia, maestro en Administración y doctor en Formación Didáctica y Educación. Durante quince años trabajó en la iniciativa privada como gerente de tiendas, experiencia que posteriormente enriqueció su labor académica.

Actualmente imparte Administración en el CECATI 132 y asignaturas de Logística y Administración en la Universidad Politécnica de Sinaloa; además, asesora programas de posgrado. Forma parte del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores de México. Sus publicaciones abordan clima organizacional, desempeño laboral, deserción escolar, trabajo en equipo y sustentabilidad empresarial. Su trayectoria integra experiencia práctica, vocación docente e investigación con el desarrollo sostenible de las organizaciones.

Experiencia, docencia e investigación para el desarrollo sostenible.

SOBRE EL AUTOR



EXPERTO TECNOLÓGICO · DOCENTE
INVESTIGADOR · CONSULTOR ESTRATÉGICO

SHELDON AUGUSTO LÓPEZ MONTENEGRO

UBICACIÓN

 Quito, Pichincha, Ecuador

IDENTIFICACIÓN ACADÉMICA

 ORCID: 0009-0007-6017-0000

CONTACTO

 sheldonlopez@hotmail.com

TRAYECTORIA PROFESIONAL

Sheldon Augusto López Montenegro es ingeniero electrónico especializado en telecomunicaciones, magíster en Informática con mención en Redes y magíster en Administración y Dirección de Empresas. Cuenta con más de veintiocho años de experiencia en organizaciones públicas y privadas, donde ha ocupado cargos directivos, estratégicos y de asesoría en sectores de Telecomunicaciones, Energía, Minería, Hidrocarburos, entre otros. Posee experiencia docente en Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Electrónica.

Su formación se complementa con estudios en gestión estratégica, proyectos, innovación, liderazgo y transformación digital. Como investigador independiente, trabaja en modernización del Estado, gobernanza inteligente, ciberseguridad, analítica de datos y gestión basada en resultados. Es autor de publicaciones sobre inteligencia artificial y administración pública digital. Su trayectoria se caracteriza por integrar tecnología, procesos, planificación y liderazgo para generar valor público y fortalecer las organizaciones.

Tecnología, procesos, planificación y liderazgo para generar valor público.

MODELOS DE GESTIÓN EMPRESARIAL INTELIGENTE:

INNOVACIÓN, INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y TOMA DE DECISIONES ESTRATÉGICAS

Este libro ofrece una visión integral de la gestión empresarial inteligente y analiza cómo la innovación, la inteligencia artificial y la analítica fortalecen la toma de decisiones estratégicas en entornos dinámicos.

Con un enfoque académico y aplicado, la obra examina fundamentos conceptuales, transformación de modelos de negocio, aplicaciones empresariales de la inteligencia artificial y los desafíos éticos y futuros que enfrentan las organizaciones.



Publicado por
ATHENA NOVA
EDITORIAL

ISBN: 978-9907-9516-9-1

