



Administración Inteligente: Estrategias Empresariales Basadas en Inteligencia Artificial, Analítica de Datos y Sostenibilidad

- Lascano-Rivera, Samuel Benjamín
- Vila-Hinojo, Bernabé Teodoro
- Quimbita-Chiluisa, Omar Rolando
- Carrera-Sánchez, Freddy Andrés
- Puente-Ponce, Pablo Francisco
- Guerrero-Bermúdez, Ángel Enrique
- Guerrero-Calero, Vilma Stefania
- Hidalgo-Zambrano, Katherin Clarita



Administración Inteligente: Estrategias Empresariales Basadas en Inteligencia Artificial, Analítica de Datos y Sostenibilidad.

Autor/es:

Lascano Rivera Samuel Benjamín

*Universidad Politécnica Estatal del Carchi
Red Internacional de Investigación y Observatorio de Tecnologías
Emergentes*

Vila Hinojo Bernabé Teodoro

*Universidad Nacional Intercultural de la Selva Central Juan Santos
Atahualpa*

Quimbita Chiluisa Omar Rolando

Universidad de las Fuerzas Armadas

Carrera Sánchez Freddy Andrés

Universidad Técnica de Manabí

Puente Ponce Pablo Francisco

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE

Guerrero Bermúdez, Ángel Enrique

Investigador independiente

Guerrero Calero, Vilma Stefania

Investigador independiente

Hidalgo Zambrano, Katherin Clarita

Investigador independiente

Datos de Catalogación Bibliográfica

Lascano-Rivera, S. B.
Vila-Hinojo, B. T.
Quimbita-Chiluisa, O. R.
Carrera-Sánchez, F. A.
Puente-Ponce, P. F.
Guerrero-Bermúdez, A. E.
Guerrero-Calero, V. S.
Hidalgo-Zambrano, K. C.

Administración Inteligente: Estrategias Empresariales Basadas en Inteligencia Artificial, Analítica de Datos y Sostenibilidad

Oriente-Manabí Editorial, Ecuador, 2026
ISBN: 978-9907-9540-0-5
Formato: 210 mm X 270 mm

67 págs.



Publicado por Oriente-Manabí Editorial

Ecuador, Manabí, Cod. Post. 130101.

Contacto: +593 959 723 343

Email: info@omeditorial.com

www.books.omeditorial.com

Director General:	<i>Dr. Guerrero Bermúdez Ángel Enrique</i>
Editor en Jefe:	<i>Dr. Guerrero Bermúdez Ángel Enrique</i>
Editor Académico:	<i>Lcdo. Oltramonti Roberto, Mg</i>
Supervisor de Producción:	<i>Ing. Barragán Monrroy Roberto Johan, Mg.</i>
Diseño:	OM Editorial
Consejo Editorial	<i>OM Editorial</i>

© Abril, 2026

Libro Digital, Primera Edición, 2026

Editado, Diseñado, Diagramado y Publicado por [Comité OM Editorial](#)

Manabí, Ecuador, 2026

D.R. © 2026 por Autores y OM Editorial Ecuador.

Cámara Ecuatoriana del Libro con Radicación editorial 182865

Disponible para su descarga gratuita en www.books.omeditorial.com

Los contenidos de este libro pueden ser descargados, reproducidos, difundidos e impresos con fines de estudio, investigación y docencia o para su utilización en productos o servicios no comerciales, siempre que se reconozca adecuadamente a los autores como fuente y titulares de los derechos de propiedad intelectual, sin que ello implique en modo alguno que aprueban las opiniones, productos o servicios resultantes. En el caso de contenidos que indiquen expresamente que proceden de terceros, deberán dirigirse a la fuente original indicada para gestionar los permisos.

Título del libro:

Administración Inteligente: Estrategias Empresariales Basadas en Inteligencia Artificial, Analítica de Datos y Sostenibilidad.

© Lascano-Rivera, Samuel Benjamín; Vila-Hinojo, Bernabé Teodoro; Quimbita-Chiluisa, Omar Rolando; Carrera-Sánchez, Freddy Andrés; Puente-Ponce, Pablo Francisco; Guerrero-Bermúdez, Ángel Enrique; Guerrero-Calero, Vilma Stefania; Hidalgo-Zambrano, Katherin Clarita.

ISBN: 978-9907-9540-0-5







<https://doi.org/10.63618/omeditorial/l15>

Como citar (APA 7ma Edición):

Lascano-Rivera, S. B., Vila-Hinojo, B. T., Quimbita-Chiluisa, O. R., Carrera-Sánchez, F. A., Puente-Ponce, P. F., Guerrero-Bermúdez, Ángel E., Guerrero-Calero, V. S., & Hidalgo-Zambrano, K. C. (2026). *Administración Inteligente: Estrategias Empresariales Basadas en Inteligencia Artificial, Analítica de Datos y Sostenibilidad*. Oriente-Manabí Editorial. <https://doi.org/10.63618/omeditorial/l15>

Cada uno de los textos de OM Editorial han sido sometido a un proceso de evaluación por pares doble ciego externos (double-blind paper review) con base en la normativa del editorial.

Revisores:

 Ing. Casanova Villalba César, Mg	Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas-Ecuador	
 Ing. Herrera Sánchez Maybelline, Mg	Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas-Ecuador	

Aviso Legal:

La información presentada, así como el contenido, fotografías, gráficos, cuadros, tablas y referencias de este manuscrito es de exclusiva responsabilidad del/los autor/es y no necesariamente reflejan el pensamiento de la OM Editorial.

Derechos de autor ©

Este documento se publica bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Reconocimiento-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0).



El "copyright" y todos los derechos de propiedad intelectual y/o industrial sobre el contenido de esta edición son propiedad de la OM Editorial y sus Autores. Se prohíbe rigurosamente, bajo las sanciones en las leyes, la producción o almacenamiento total y/o parcial de esta obra, ni su tratamiento informático de la presente publicación, incluyendo el diseño de la portada, así como la transmisión de la misma de ninguna forma o por cualquier medio, tanto si es electrónico, como químico, mecánico, óptico, de grabación o bien de fotocopia, sin la autorización de los titulares del copyright, salvo cuando se realice con fines académicos o científicos y estrictamente no comerciales y gratuitos, debiendo citar en todo caso a la editorial. Las opiniones expresadas en los capítulos son responsabilidad de los autores.

Reseña de Autores



Lascano-Rivera, Samuel Benjamín



Universidad Politécnica Estatal del Carchi;
Red Internacional de Investigación y
Observatorio de Tecnologías Emergentes



samuel.lascano@upec.edu.ec
samuel.lascano@riote.org



<https://orcid.org/0000-0001-5967-6441>



Doctor en Ciencias de la Computación y Sistemas por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), Perú, en el prestigioso Programa de Doctorado de la Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática (FISI). Es Ingeniero de Sistemas por la Universidad Uniandes, Ecuador, y Magíster en Ingeniería de Software por la Universidad Técnica del Norte (UTN). ha combinado su pasión por la educación y la tecnología, trabajando como docente y desarrollador en instituciones públicas como la Prefectura de Imbabura y el Ministerio de Agricultura y en el área privada en Marcaweb.net. Coordinador de la Red Internacional de Investigación y Observatorio de Tecnologías Emergentes (Riote.org). Forma parte de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi (UPEC), como profesor titular. Fue Director del programa de Ciencias de la Computación entre 2019 y 2020 y actualmente ocupa el cargo de Coordinador de la Unidad de Investigación del mismo programa. Es fundador de la Comunidad Microsoft UPEC y del Club de Programación, además de profesor en programas de posgrado e instructor en línea. Su experiencia académica y profesional se centra en áreas como: Interacción Persona-Computadora, Aplicaciones Móviles, Ingeniería de Software, Análisis de Datos, Inteligencia Artificial.



Vila-Hinojo, Bernabé Teodoro



Universidad Nacional Intercultural de la
Selva Central Juan Santos Atahualpa



bevex168@hotmail.com



<http://orcid.org/0000-0001-7795-3211>



Doctor en Educación en la Universidad Cesar Vallejo, Magíster en Administración de la Educación, en la Universidad Cesar Vallejo, Licenciado en Administración, otorgado por la Universidad Peruana Los Andes. Docente Ordinario Categoría Auxiliar a tiempo completo Facultad de Administración y Negocios Internacionales de la Universidad Nacional Intercultural de la Selva Central Juan Santos Atahualpa, ex Docente del Instituto Superior Tecnológico Público De Concepción. Posdoctorado en Investigación en la Universidad Barceló de Argentina. Docente universitario de Pre y Post Grado, Docente investigador, asesor y consultor empresarial en la línea de marketing en organizaciones empresariales y educativas.



Quimbita-Chiluisa, Omar Rolando



Universidad de las Fuerzas Armadas



orquimbita@espe.edu.ec

omar.quimbita@riote.org

omar.quimbita@unmsm.edu.pe



<https://orcid.org/0000-0002-8332-2173>



Profesional en el área de sistemas y tecnologías de la información, con experiencia en docencia universitaria, investigación y gestión tecnológica. Es Ingeniero en Sistemas y Redes de la Información, Magíster en Sistemas de Información Gerencial, y cuenta con un Diplomado en Investigación Educativa y Estadística Aplicada a Proyectos de Investigación. Actualmente cursa estudios doctorales en investigación en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Se desempeña como docente titular del Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Sede Latacunga. Su trayectoria profesional incluye experiencia en el sector minero, telecomunicaciones y educación superior, con participación en instituciones académicas y militares. Su trabajo se orienta a la formación profesional, la investigación aplicada y la integración de la tecnología en contextos educativos y organizacionales.



Carrera-Sánchez, Freddy Andrés



Universidad Técnica de Manabí



freddy.carrera@utm.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0003-3232-0853>



Ingeniero Electrónico con Maestría en Telecomunicaciones y formación en Internet de las Cosas, con experiencia en docencia universitaria en instituciones públicas y privadas. Ha impartido asignaturas en áreas como telecomunicaciones, redes, sistemas digitales y sistemas embebidos. Cuenta con trayectoria profesional en el sector tecnológico y de telecomunicaciones, desempeñándose en análisis, soporte y consultoría. Participa en proyectos de investigación, ha publicado artículos científicos en revistas indexadas y ha contribuido en la dirección de trabajos de titulación. Además, posee formación continua en áreas como ciberseguridad, inteligencia artificial e innovación educativa, lo que fortalece su enfoque académico y práctico en la enseñanza.



Puente-Ponce, Pablo Francisco



Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE



pfpuente@espe.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0001-8884-6905>



Posee el título de Ingeniero en Sistemas Computacionales y una Maestría en Ingeniería de Software, ambos obtenidos en la Universidad Técnica del Norte, cuenta con una sólida trayectoria profesional en las áreas de Tecnologías de la Información y Matemáticas, como docente e investigador prestando sus servicios en instituciones de educación superior donde destacan, la Universidad Técnica del Norte, la Universidad Regional Amazónica IKIAM y la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Adicionalmente, posee experiencia práctica en el sector privado, habiéndose desempeñado como Técnico Informático, Programador e Ingeniero de Software. En el ámbito académico, destaca como coautor de múltiples libros y artículos científicos enfocados en tecnología, inteligencia de negocios, internet de las cosas (IoT), detección de vulnerabilidades informáticas, matemáticas y educación.



Guerrero-Bermúdez, Ángel Enrique



Investigador independiente



angelg-b@hotmail.com



<https://orcid.org/0009-0008-4667-8307>



Docente jubilado del área de Física y Matemáticas en el Ecuador, con más de 30 años de servicio en instituciones educativas de Manabí, entre ellas el Colegio Nacional Olmedo, el Colegio Portoviejo y el Instituto Tecnológico Superior Luis Arboleda Martínez. Es Doctor en Ciencias de la Educación especialidad en Físico- Matemáticas y cuenta con experiencia en investigación educativa y gestión de procesos formativos. Participó como coordinador de brigadas en el Programa Nacional de Alfabetización “Ecuador Estudia”. Actualmente se desempeña como Editor en Jefe de la revista científica *Innova Science Journal*, promoviendo la difusión del conocimiento académico y el fortalecimiento de la producción científica.



Guerrero-Calero, Vilma Stefania



Investigador independiente



vilmaquerreroche@hotmail.com



<https://orcid.org/0009-0009-5190-4898>



Economista graduada por la Universidad Estatal del Sur de Manabí en 2019, con experiencia en el área contable y en la gestión de procesos financieros. Ha desarrollado competencias en análisis económico, control financiero y auditoría, orientadas a la optimización de recursos y al fortalecimiento de la toma de decisiones organizacionales. Posee estudios de posgrado como Magíster en Dirección Estratégica con especialidad en Gerencia por la Universidad Internacional Iberoamericana de Puerto Rico y Máster Internacional en Auditoría y Gestión Empresarial por la Universidad Internacional Iberoamericana de México. Además, colabora con la revista científica *Innova Science Journal*.



Hidalgo-Zambrano, Katherin Clarita



Investigador independiente



kateclarita@hotmail.com



<https://orcid.org/0009-0003-1132-190X>



Tecnóloga en Desarrollo Ambiental e investigadora independiente, con interés en la generación y aplicación del conocimiento orientado a la sostenibilidad. Colabora con la revista científica Innova Science Journal en tareas de apoyo académico, revisión y difusión de producción científica en diversas áreas. Su formación se enfoca en gestión ambiental, análisis de problemáticas ecológicas e implementación de estrategias para la conservación de recursos naturales. Su trabajo se orienta a la investigación aplicada, con énfasis en el cuidado del ambiente, la mitigación de impactos ambientales y la promoción de prácticas sostenibles en distintos contextos.

Índice

Reseña de Autores	vi
Índice	xiv
Índice de Tablas.....	xvi
Índice de Figuras	xvii
Introducción	xviii
Capítulo I: Fundamentos de la administración inteligente: concepto, alcance y marcos de referencia	1
1.1. De la administración convencional a la administración inteligente	2
1.1.1. Definición operativa, alcance y límites de la administración inteligente	4
1.2. La inteligencia artificial como motor de rediseño organizacional	7
1.2.1. Activos complementarios, capacidades y brechas de adopción.	10
1.3. Principios de confianza, ética y gobernanza temprana	13
Capítulo II: Analítica de datos y decisión estratégica en la empresa	18
2.1. Capacidades de analítica de datos y creación de valor organizacional	19
2.1.1. Del dato al insight: calidad, integración y trazabilidad	21
2.2. Inteligencia de negocios, indicadores y tableros para alta dirección	25
2.2.1. Analítica descriptiva, predictiva y prescriptiva para la decisión ..	27
2.3. Cultura colaborativa, innovación y juicio directivo aumentado.....	30
Capítulo III: Implementación, infraestructura, talento y gobernanza operativa.	33
3.1. Infraestructura digital y arquitectura habilitante para la administración inteligente.....	34
3.1.1. Interoperabilidad, nube, IoT y ciberseguridad empresarial.....	36
3.2. Adopción de IA en la empresa: liderazgo, estructura y cambio organizacional	39

3.2.1. Habilidades complementarias, pensamiento crítico y alfabetización de datos	42
3.3. Gobernanza operativa y gestión del riesgo en sistemas de IA	45
Capítulo IV: Administración inteligente, sostenibilidad y modelos de negocio resilientes.....	48
4.1. Sostenibilidad digital y huella material de la transformación inteligente	49
4.1.1. Economía circular digital y uso responsable de recursos	51
4.2. IA, analítica de datos y desempeño ESG en las organizaciones	53
4.2.1. Indicadores ESG y monitoreo data-driven.....	58
4.3. Innovación del modelo de negocio hacia sostenibilidad y resiliencia.	60
Referencias Bibliográficas.....	63

Índice de Tablas

Tabla 1. Delimitación conceptual del término administración inteligente	7
Tabla 2. Activos complementarios para la adopción efectiva de IA	13
Tabla 3. Principios de confianza aplicados a la gestión empresarial	17
Tabla 4. Problemas típicos del dato empresarial y su efecto en la decisión	24
Tabla 5. Niveles de analítica y decisiones que habilitan	30
Tabla 6. Componentes tecnológicos y riesgos de implementación.....	39
Tabla 7. Competencias humanas para entornos de administración inteligente.	45
Tabla 8. Aplicaciones de IA y analítica en dimensiones ESG	58

Índice de Figuras

Figura 1. Evolución de la lógica de gestión	4
Figura 2. Capacidades funcionales de la IA en la empresa	9
Figura 3. Cadena de valor analítica.....	21
Figura 4. Estructura de un tablero directivo inteligente.....	26
Figura 5. Arquitectura habilitante de la administración inteligente.	34
Figura 6. Ruta de adopción organizacional de IA	41
Figura 7. Estrategia y gobernanza de IA	47
Figura 8. Huella ambiental de la cadena digital.	49
Figura 9. Ciclo de economía circular digital.....	52
Figura 10. Tablero ESG basado en datos	58
Figura 11. Modelo de negocio inteligente y sostenible	61

Introducción

La transformación de la gestión empresarial en el siglo XXI ya no puede comprenderse únicamente desde los marcos clásicos de planificación, organización, dirección y control; debe contemplarse desde la aceleración tecnológica, la expansión del dato como un recurso estratégico, la presión por respuestas más ágiles y la creciente demanda de sostenibilidad, enfoques que terminan desplazado el centro de gravedad de la administración hacia modelos más dinámicos, conectados y reflexivos. Con este escenario emerge la administración inteligente vista como una propuesta de dirección permite reorganizar la capacidad de decidir, anticipar, coordinar y aprender dentro de organizaciones expuestas a entornos cada vez más inciertos, complejos como competitivos. Este cambio supone su evolución hacia esquemas donde la información oportuna, la analítica y la inteligencia artificial amplían la calidad del juicio gerencial.

Desde esta perspectiva, el presente libro aborda la administración inteligente como un modelo de gestión que articula capacidades humanas, analítica de datos, automatización e inteligencia artificial, combinando criterios de sostenibilidad para fortalecer la toma de decisiones y la creación de valor. Su premisa central es clara: la verdadera inteligencia organizacional no reside en la acumulación de tecnologías, sino en la manera en que estas se integran con la estrategia, la gobernanza, el aprendizaje institucional y la supervisión humana. Por ello, la obra se distancia de cualquier visión tecnocéntrica o celebratoria, encaminándose a examinar cómo las organizaciones pueden avanzar hacia formas de dirección más informadas, más trazables y también más prudentes, en las que la innovación no se desvincule de la responsabilidad ni del impacto social y ambiental de las decisiones.

El recorrido temático del libro se estructura en cuatro grandes ejes complementarios. El primero delimita los fundamentos conceptuales de la administración inteligente, su alcance, sus límites y el papel de la inteligencia artificial como motor de rediseño organizacional. El segundo profundiza en la analítica de datos y en su valor para la decisión estratégica, prestando atención a la calidad del dato, la inteligencia de negocios, los tableros directivos y las

formas descriptivas, predictivas y prescriptivas del análisis. El tercero se concentra en las condiciones de implementación, especialmente la infraestructura digital, la interoperabilidad, la nube, la ciberseguridad, el liderazgo, la alfabetización de datos y la gobernanza operativa de sistemas de IA. Por último, el cuarto eje sitúa esta discusión en el horizonte de la sostenibilidad, la gestión ESG y la innovación de modelos de negocio resilientes.

Uno de los aportes más valiosos de esta obra radica en mostrar que la transformación inteligente de la empresa no depende exclusivamente de la sofisticación tecnológica, sino de la capacidad para construir articulaciones sólidas entre datos, personas, procesos, cultura organizacional y criterios de control. En otras palabras, no basta con digitalizar, automatizar o modelar; hace falta interpretar, validar, coordinar y decidir con sentido estratégico. Esta idea atraviesa todos los capítulos del libro y permite comprender que el paso hacia organizaciones inteligentes exige activos complementarios, liderazgo efectivo, confianza institucional, trazabilidad de las decisiones y marcos tempranos de gobernanza. Solo bajo esas condiciones la tecnología deja de ser un accesorio llamativo y se convierte en una capacidad real para generar eficiencia, aprendizaje y adaptación sostenida.

Con esta premisa, esta obra ofrece una lectura contemporánea de la administración, situada en la intersección entre inteligencia artificial, analítica de datos y sostenibilidad empresarial. Su relevancia reside en que no reduce la discusión a una tendencia tecnológica pasajera, sino que la inscribe en un debate más profundo sobre el futuro de la dirección organizacional, la competitividad responsable y la resiliencia de los modelos de negocio. Así, el libro invita a pensar la empresa no solo como un espacio de productividad, sino también como una arquitectura de decisiones donde la innovación debe ser técnica, estratégica y éticamente defendible al mismo tiempo. En ese sentido, la administración inteligente aparece aquí no como una promesa abstracta, sino como una ruta de transformación que exige rigor, criterio y visión de largo plazo.

Capítulo I: Fundamentos de la administración inteligente: concepto, alcance y marcos de referencia



Fundamentos de la administración inteligente: concepto, alcance y marcos de referencia

1.1. De la administración convencional a la administración inteligente

La administración convencional se organizó, durante décadas, alrededor de una lógica relativamente estable: planificar, ejecutar, controlar y corregir con base en información que solía llegar de manera tardía, fragmentada y, muchas veces, jerarquizada. Su fortaleza estuvo en la estandarización, en la definición de responsabilidades y en la vigilancia del cumplimiento, pero su límite apareció cuando los entornos competitivos comenzaron a exigir decisiones más veloces, menos lineales y mejor conectadas con señales cambiantes del mercado, del cliente y de la operación (OECD, 2024g). En ese punto, la discusión relevante no es si un modelo “reemplaza” al otro, sino cómo se modifica el centro de gravedad de la gestión: desde el control retrospectivo hacia una capacidad más amplia de interpretar, anticipar y reajustar; esa transición no elimina la administración clásica; la reubica dentro de una arquitectura decisional más densa y más sensible al dato (Filippucci et al., 2024).

La digitalización empresarial representó un cambio importante, aunque no equivalente, por sí sola, a una administración inteligente. Digitalizar significó convertir procesos, registros y comunicaciones en flujos tecnológicos más ágiles, con mejoras visibles en trazabilidad, conectividad y eficiencia operativa. Sin embargo, la evidencia de la OECD muestra que la difusión de tecnologías digitales no avanza con la misma intensidad en todos los casos: mientras el uso de computación en la nube alcanza en promedio al 49% de las empresas de la OCDE, la adopción de IA llegó apenas al 8% en 2023 (OECD, 2024g). Esa diferencia es crucial porque revela que una organización puede estar digitalizada sin haber transformado todavía su lógica de decisión; en otras palabras, no basta con disponer de sistemas; lo decisivo es si esos sistemas alimentan procesos de análisis, aprendizaje y retroalimentación con impacto real sobre la gestión.

Desde esa perspectiva, la administración inteligente no debe entenderse como una moda tecnológica ni como una etapa automática del progreso empresarial,

sino como una reorganización de la capacidad directiva. Filippucci et al. (2024) subrayan que la IA combina insumos intangibles software, habilidades, datos y capacidad computacional para producir tareas analíticas como predicción, recomendación u optimización. Lo relevante para la administración no es únicamente la sofisticación técnica de esos sistemas, sino su efecto sobre la forma en que la organización observa sus procesos, reconoce patrones, corrige desvíos y redefine prioridades. La inteligencia, en este marco, no reside en la herramienta aislada, sino en la articulación entre información útil, criterio gerencial, capacidad de aprendizaje y mecanismos de respuesta; la decisión deja de ser un acto episódico y pasa a integrarse en ciclos más continuos de monitoreo, interpretación y ajuste.

Este desplazamiento también modifica la noción de control. En la administración convencional, controlar implicaba verificar cumplimiento frente a un plan previamente definido; en la administración inteligente, controlar supone además leer el comportamiento del sistema, detectar variaciones significativas y activar correcciones con mayor oportunidad. Por eso la retroalimentación adquiere un papel estructural, no accesorio. La OECD advierte que la transformación digital es acumulativa y se apoya en capacidades previas, infraestructura, competencias y bases de conocimiento ya existentes. La administración inteligente, entonces, no surge por instalar una herramienta de IA, sino por desarrollar las condiciones que permiten que el dato circule con sentido, que el análisis se traduzca en decisiones y que las decisiones, a su vez, produzcan aprendizaje organizacional verificable (OECD, 2024d).

Conviene, por tanto, evitar una lectura celebratoria. Filippucci et al. (2024) señalan que la difusión de la IA sigue siendo limitada y desigual entre sectores y empresas, y que persiste la incertidumbre sobre el equilibrio entre usos que complementan el trabajo humano y usos que tienden a sustituirlo. A ello se suma la advertencia de la OECD sobre la concentración sectorial de la adopción y la importancia de activos complementarios como habilidades, gestión y confianza. Bajo esta evidencia, la administración inteligente no puede definirse por la sola presencia de algoritmos, sino por la calidad del ensamblaje entre tecnología, gobernanza, juicio directivo y aprendizaje institucional. Su rasgo distintivo no es

prometer decisiones automáticas, sino construir decisiones mejor informadas, más trazables y más capaces de revisarse a sí mismas.

Figura 1.

Evolución de la lógica de gestión.



1.1.1. Definición operativa, alcance y límites de la administración inteligente

En este libro, la administración inteligente se define como la capacidad organizacional de dirigir, decidir, coordinar y aprender mediante el uso articulado de analítica de datos, sistemas de IA, automatización selectiva, mecanismos de apoyo a decisiones y procesos de retroalimentación continua, bajo criterios explícitos de gobernanza, supervisión humana y sostenibilidad. No se trata de añadir tecnología a la gestión existente. Se trata de reorganizar la función directiva para que el dato útil, la inferencia computacional y el juicio gerencial operen de forma integrada. Esta definición se apoya en la OECD, que entiende los sistemas de IA como sistemas basados en máquinas que infieren, a partir de entradas, cómo generar predicciones, contenido, recomendaciones o decisiones, y que pueden operar con distintos niveles de autonomía y adaptabilidad; además, sus principios revisados en 2024 insisten en que la IA debe ser innovadora y confiable, respetar derechos, incorporar supervisión humana y contribuir al desarrollo sostenible (OECD, 2024g).

Bajo esa definición, sí entra en la administración inteligente el uso de IA para apoyar decisiones, detectar patrones, anticipar riesgos, personalizar respuestas, optimizar procesos y fortalecer el aprendizaje organizacional. También entra la automatización, pero solo cuando está subordinada a objetivos de negocio, control de riesgos y creación de valor verificable. Del mismo modo, entran la gobernanza del dato, la trazabilidad de decisiones, la evaluación de desempeño de modelos y la incorporación de criterios ESG cuando estos influyen en la calidad de la gestión y en sus resultados. La OECD Digital Economy Outlook 2024 y los AI Principles convergen en un punto decisivo: la adopción tecnológica solo adquiere sentido directivo cuando se conecta con confianza, capacidades organizacionales y resultados socialmente responsables.

No entra, en cambio, una comprensión maximalista que identifique administración inteligente con una “empresa totalmente automatizada”. Esa equivalencia es conceptualmente incorrecta y gerencialmente riesgosa. Tampoco entra la mera digitalización operativa sin analítica ni aprendizaje, ni el uso aislado de algoritmos sin contexto, sin control humano y sin criterios de responsabilidad. El propio marco de la OECD subraya que la autonomía de los sistemas de IA es variable y que la responsabilidad última sigue recayendo en las personas, mientras que NIST insiste en que el uso de IA debe acompañarse de prácticas de gestión del riesgo, con atributos de confiabilidad como validez, seguridad, resiliencia, transparencia, explicabilidad, privacidad y equidad. Por eso, en este libro la administración inteligente no equivale a delegar la empresa a la máquina, sino a elevar la calidad de la dirección con asistencia tecnológica gobernada.

Su alcance, entonces, es claro: la administración inteligente comprende un modelo de gestión donde tecnología, capacidades humanas y reglas institucionales se coordinan para mejorar decisiones y adaptación organizacional. Su límite también debe quedar claro: no sustituye la estrategia, no reemplaza la responsabilidad directiva y no autoriza automatizaciones opacas o desancladas de la ética, la sostenibilidad y la rendición de cuentas. En términos operativos, una organización avanza hacia la administración inteligente cuando puede gobernar, mapear, medir y gestionar el uso de IA y analítica dentro de su ciclo de decisión, no cuando acumula herramientas sin criterio. Esa delimitación

resulta consistente con el enfoque del NIST AI RMF y con la actualización de los principios de la OECD en 2024.

Tabla 1.

Delimitación conceptual del término administración inteligente.

Concepto	Definición operativa	Alcance dentro del libro	Exclusiones
Administración inteligente	Enfoque de gestión que integra capacidades humanas, inteligencia artificial, analítica de datos, automatización y criterios de sostenibilidad para mejorar la toma de decisiones, la eficiencia organizacional y la creación de valor.	Constituye el eje central del libro. Se analiza como modelo de dirección aplicable a organizaciones públicas y privadas en contextos de transformación digital y exigencia competitiva.	No se reduce al uso aislado de software, digitalización básica, mecanización administrativa ni sustitución total del criterio humano.
Inteligencia artificial aplicada a la gestión	Uso de algoritmos, aprendizaje automático y sistemas inteligentes para apoyar predicción, clasificación, recomendación y optimización en procesos administrativos.	Se aborda como herramienta estratégica para fortalecer planeación, control, operaciones, servicio al cliente y evaluación de desempeño.	No incluye desarrollos puramente técnicos de ingeniería informática sin vinculación con problemas de gestión o decisión organizacional.
Analítica de datos	Proceso de recopilación, depuración, interpretación y modelado de datos para producir evidencia útil para la gestión y la toma de decisiones.	Se estudia como soporte para decisiones basadas en evidencia, monitoreo de indicadores, inteligencia de negocio y anticipación de escenarios.	No comprende la mera acumulación de datos sin análisis, ni reportes descriptivos sin utilidad gerencial o estratégica.
Automatización inteligente de procesos	Incorporación de tecnologías digitales para ejecutar tareas repetitivas o semiestructuradas con mayor rapidez, precisión y trazabilidad.	Se vincula con mejora de procesos, reducción de errores, eficiencia operativa y escalabilidad organizacional.	No abarca automatización mecánica desconectada de objetivos estratégicos, ni procesos que eliminen controles éticos o supervisión humana.

Toma de decisiones aumentada	Modelo decisional en el que la experiencia humana se complementa con modelos predictivos, visualización de datos y sistemas de apoyo inteligente.	Se examina como una competencia clave de la administración inteligente en escenarios complejos, inciertos y altamente dinámicos.	No implica delegar todas las decisiones a algoritmos ni prescindir del juicio directivo, la responsabilidad institucional o la interpretación contextual.
Sostenibilidad empresarial	Integración de criterios económicos, sociales y ambientales en la gestión para asegurar competitividad responsable y continuidad organizacional.	Se incorpora como dimensión transversal del libro para mostrar que la administración inteligente no solo busca eficiencia, sino también impacto y permanencia.	No se limita al discurso reputacional, al marketing verde ni a acciones ambientales aisladas sin articulación con la estrategia organizacional.
Gobernanza digital y ética algorítmica	Conjunto de principios, normas y mecanismos que orientan el uso responsable de datos, algoritmos y tecnologías inteligentes dentro de la organización.	Se considera necesaria para garantizar transparencia, rendición de cuentas, protección de datos y legitimidad en la gestión inteligente.	No incluye enfoques tecnocráticos que ignoren sesgos, privacidad, responsabilidad legal o efectos sociales de la automatización.
Innovación estratégica basada en inteligencia	Capacidad organizacional para transformar información y conocimiento en ventajas competitivas, nuevos modelos de negocio y soluciones adaptativas.	Se analiza como resultado esperado de una administración inteligente madura, capaz de aprender, anticiparse y responder al entorno.	No equivale a innovación improvisada, adopción de tendencias sin evaluación, ni cambios tecnológicos sin alineación con la estrategia institucional.

1.2. La inteligencia artificial como motor de rediseño organizacional

La inteligencia artificial debe entenderse, ante todo, como una infraestructura de inferencia aplicada a la gestión. Según la OECD, un sistema de IA es un sistema basado en máquinas que, a partir de entradas, infiere cómo generar salidas tales como predicciones, contenido, recomendaciones o decisiones; Filippucci et al. (2024), por su parte, la ubican como una tecnología con potencial de impacto

transversal sobre productividad e innovación. Trasladada al plano organizacional, esa capacidad habilita funciones de predicción, clasificación, generación de contenido, optimización y apoyo a decisiones, no como fines en sí mismos, sino como medios para rediseñar la forma en que la empresa observa, coordina y crea valor.

Su potencia transformadora aparece cuando deja de verse como una herramienta aislada y comienza a insertarse en el flujo real de los procesos. La predicción permite anticipar demanda, riesgo o variaciones operativas. La clasificación ayuda a priorizar casos, segmentar eventos y detectar patrones con mayor velocidad. La generación de contenido reduce tiempos en tareas documentales, analíticas y comunicacionales. La optimización mejora la asignación de recursos bajo restricciones cambiantes. El apoyo a decisiones, finalmente, amplía la capacidad de comparar escenarios y actuar con más información. En ese sentido, la IA no solo acelera tareas existentes; modifica la secuencia, el ritmo y la densidad informacional con que opera la organización. Esa es la base del rediseño.

El contexto empírico obliga, sin embargo, a mantener sobriedad analítica. La OECD reportó que, en 2023, la adopción promedio de IA entre las firmas de países miembros rondó el 8%, mientras que en el sector de tecnologías de la información y la comunicación alcanzó aproximadamente el 28%, la proporción más alta entre los sectores observados. El dato es revelador por dos razones. Primero, confirma que la IA todavía no constituye una capacidad homogéneamente difundida en el tejido empresarial. Segundo, sugiere que su aprovechamiento depende de activos complementarios —datos, talento, infraestructura computacional y capacidad de gestión— que no están igualmente distribuidos. Por eso, más que una tecnología “ya incorporada”, la IA sigue siendo, para muchas organizaciones, una capacidad en construcción.

Conviene entonces descartar una idea simplista: la IA no inaugura una empresa sin gerencia. La OECD subraya que los sistemas de IA operan con distintos grados de autonomía y adaptabilidad, mientras que sus principios actualizados en 2024 insisten en una IA innovadora y confiable, compatible con valores democráticos, transparencia y responsabilidad. En el plano organizacional, esto

significa que la función directiva no desaparece. Cambia de naturaleza. El gerente deja de concentrarse solo en supervisar ejecución manual y asume con mayor peso la definición de objetivos, la validación de criterios, la gobernanza de datos, la supervisión de excepciones y la evaluación del valor real producido por los sistemas. La sustitución total no es la promesa seria de la IA; el rediseño de capacidades directivas sí lo es.

Desde esta perspectiva, la IA actúa como motor de rediseño organizacional cuando se integra a procesos, decisiones y métricas de negocio. Su aporte no reside en “automatizarlo todo”, sino en hacer más inteligente la relación entre información, acción y aprendizaje. Filippucci et al. (2024) advierten que los efectos de la IA sobre la productividad pueden ser significativos, pero también heterogéneos e inciertos. Esa advertencia es útil para la gestión empresarial: el valor no surge del algoritmo por sí solo, sino del modo en que la organización reconfigura sus procesos, redefine responsabilidades y convierte la capacidad analítica en resultados verificables. La IA, en consecuencia, no es un sustituto integral de la dirección; es un habilitador de nuevas arquitecturas de valor

Figura 2.

Capacidades funcionales de la IA en la empresa



1.2.1. Activos complementarios, capacidades y brechas de adopción.

La adopción de IA no produce resultados por simple incorporación tecnológica. Filippucci et al. (2024) proponen entenderla como una combinación de software, habilidades, datos y capacidad de cómputo, a lo que se suman tecnologías complementarias y procesos de adaptación organizacional. Bajo esa lógica, la empresa no obtiene valor por “tener IA”, sino por su capacidad para ensamblar infraestructura digital, disponibilidad de datos, talento especializado y rutinas de uso orientadas a objetivos concretos. La OECD coincide en que los beneficios de productividad asociados a la IA dependen de activos complementarios como capacidades digitales, infraestructura, habilidades TIC y habilidades de gestión. Por eso, en términos operativos, la IA debe leerse como una capacidad sistémica y no como una solución autónoma.

Desde esa base, la primera brecha relevante es material y organizacional a la vez. La infraestructura importa, pero no de forma aislada. Se requieren almacenamiento, conectividad estable, capacidad de cómputo y entornos tecnológicos que permitan integrar datos, modelos y procesos. También importa la calidad y disponibilidad del dato: la OECD advierte que la falta de acceso a datos ralentiza la difusión de tecnologías intensivas en datos, mientras que Filippucci et al. subrayan que los datos constituyen un insumo esencial tanto para el desarrollo como para el uso de sistemas de IA. En clave gerencial, esto lleva a una conclusión clara: sin datos utilizables, sin estándares mínimos de integración y sin cierta interoperabilidad entre sistemas y áreas, la IA difícilmente pasa de la experimentación a la creación de valor. Esta última idea es una inferencia organizacional consistente con el hecho de que la IA combina múltiples insumos y tecnologías complementarias que deben funcionar de manera coordinada.

La segunda brecha es humana y directiva. La OECD señala que el capital humano es decisivo y que, incluso entre los principales empleadores de IA en Estados Unidos, más del 30% de las vacantes en línea mencionan habilidades relacionadas con gestión o liderazgo. Esto corrige una lectura demasiado técnica del problema. No basta con científicos de datos o especialistas en TI. Se

necesitan mandos y directivos capaces de traducir problemas del negocio en casos de uso, priorizar inversiones, supervisar riesgos, coordinar equipos híbridos y sostener una cultura de uso basada en evidencia. Papagiannidis et al. (2025) refuerzan este punto al proponer una gobernanza responsable de la IA sustentada en prácticas estructurales, relacionales y procedimentales; es decir, no solo reglas formales, sino también relaciones de confianza, coordinación interna y mecanismos de seguimiento. En otras palabras, la brecha de adopción también es una brecha de liderazgo.

Las diferencias entre empresas grandes y pequeñas ilustran bien esa combinación de activos y capacidades. La OECD reporta que, en 2023, las firmas grandes suelen duplicar la adopción de IA frente a las pequeñas en varios contextos de la OCDE; además, cuando se compara la propensión relativa a adoptar, las grandes empresas resultan seis veces más propensas a usar IA que las pequeñas en promedio. No se trata solo de escala financiera. También pesan la madurez digital, la acumulación de datos, la disponibilidad de talento, la formalización de procesos y la existencia de una cultura que legitime el uso analítico en la decisión. Por eso, la brecha de adopción no debe interpretarse únicamente como un rezago tecnológico. Es, más precisamente, una diferencia en la capacidad de reunir y coordinar los activos complementarios que vuelven viable a la IA en la práctica empresarial.

La adopción organizacional de la inteligencia artificial no depende únicamente de la disponibilidad de herramientas tecnológicas, sino de un conjunto de activos complementarios que hacen viable su integración, sostenibilidad y aprovechamiento estratégico. En este sentido, la tabla 2 sintetiza los principales recursos y capacidades que deben coexistir para que la IA genere valor real dentro de la organización, precisando su función, los riesgos asociados a su ausencia y algunos indicadores útiles para su seguimiento.

Tabla 2.

Activos complementarios para la adopción efectiva de IA.

Activo	Función organizacional	Riesgo si falta	Indicador sugerido
Infraestructura tecnológica	Soporta el almacenamiento, procesamiento, interoperabilidad y despliegue de soluciones de IA en la organización.	Fallas de implementación, baja escalabilidad, lentitud operativa y dependencia de soluciones fragmentadas.	% de sistemas integrados; tiempo de respuesta de plataformas; disponibilidad de infraestructura.
Gobernanza de datos	Asegura calidad, integridad, trazabilidad, acceso controlado y uso estratégico de los datos para entrenar y operar modelos de IA.	Decisiones sesgadas, errores analíticos, baja confiabilidad de resultados y problemas de cumplimiento normativo.	% de bases depuradas; nivel de completitud del dato; número de incidentes de calidad de datos.
Talento humano especializado	Permite diseñar, adaptar, supervisar y evaluar soluciones de IA desde una visión técnica, gerencial y ética.	Dependencia externa excesiva, uso inadecuado de herramientas y baja apropiación organizacional de la tecnología.	% de personal capacitado en IA y analítica; número de especialistas vinculados; horas de formación anual.
Liderazgo directivo	Orienta la adopción de IA hacia objetivos estratégicos, asigna recursos y promueve legitimidad interna del cambio.	Proyectos aislados, falta de prioridad institucional, resistencia interna y escasa sostenibilidad de las iniciativas.	Nivel de inversión en IA; número de proyectos patrocinados por dirección; presencia de IA en el plan estratégico.
Cultura organizacional de innovación	Favorece aprendizaje, experimentación, colaboración y apertura al uso de herramientas inteligentes en la gestión.	Resistencia al cambio, subutilización de tecnologías y bloqueo de procesos de transformación digital.	% de adopción de nuevas herramientas; encuestas de disposición al cambio; número de iniciativas de innovación activas.
Marco ético y normativo	Regula el uso responsable de algoritmos, datos y decisiones automatizadas, protegiendo derechos e intereses institucionales.	Sesgos, vulneración de privacidad, conflictos legales y pérdida de confianza de usuarios o grupos de interés.	Existencia de protocolos éticos; número de auditorías realizadas; incidentes de cumplimiento reportados.
Rediseño de procesos	Ajusta flujos de trabajo, responsabilidades y puntos de control para	Automatización ineficiente, duplicidad de tareas,	% de procesos rediseñados; reducción del tiempo de ciclo;

	integrar la IA de forma coherente y útil.	cuellos de botella y baja generación de valor.	disminución de errores operativos.
Capacidad de ciberseguridad	Protege datos, modelos, infraestructuras y operaciones frente a accesos indebidos, ataques o manipulación de información.	Exposición a brechas de seguridad, pérdida de datos sensibles y afectación reputacional.	Número de incidentes de seguridad; nivel de cumplimiento de protocolos; frecuencia de actualizaciones de seguridad.
Mecanismos de evaluación y monitoreo	Permiten medir desempeño, impacto, precisión y efectos organizacionales de las soluciones de IA implementadas.	Proyectos sin evidencia de valor, decisiones sin control y permanencia de errores no detectados.	Precisión del modelo; retorno sobre inversión; frecuencia de revisión de indicadores.
Articulación con la estrategia empresarial	Garantiza que la adopción de IA responda a metas de competitividad, sostenibilidad y mejora organizacional.	Iniciativas desconectadas del negocio, gasto tecnológico improductivo y baja contribución al desempeño institucional.	% de proyectos de IA alineados al plan estratégico; impacto en KPIs organizacionales; nivel de contribución a objetivos institucionales.

1.3. Principios de confianza, ética y gobernanza temprana

La administración inteligente no se sostiene únicamente por su capacidad de procesar datos o acelerar decisiones. Necesita legitimidad. Esa legitimidad surge cuando la organización puede demostrar que sus sistemas son útiles, pero también confiables, comprensibles y compatibles con valores institucionales básicos. En esa línea, los principios de la OECD, actualizados en 2024, insisten en una IA innovadora y confiable que respete los derechos humanos, los valores democráticos, la equidad, la privacidad y el bienestar sostenible (OECD, 2024b). El punto de fondo es claro: una empresa puede incorporar IA, pero si no logra explicar bajo qué criterios opera, a quién beneficia, qué riesgos introduce y cómo responde ante errores, su capacidad tecnológica queda estratégicamente incompleta.

Desde una perspectiva operativa, la confianza organizacional exige al menos seis condiciones mínimas: transparencia, trazabilidad, gestión de sesgos, seguridad, responsabilidad y supervisión humana. NIST resume esta exigencia

al señalar que los sistemas de IA confiables deben ser válidos y fiables, seguros, resilientes, transparentes, explicables, respetuosos de la privacidad y justos, con sesgos dañinos gestionados según el contexto de uso (U.S. Department of Commerce, 2023). Esta formulación resulta especialmente valiosa para la administración, porque desplaza la discusión desde la fascinación por el algoritmo hacia la calidad del proceso decisional. En la práctica, no basta con que el sistema “funcione”; también debe poder auditarse, contextualizarse y corregirse sin opacidad.

La cuestión ética, por tanto, no debe leerse como un añadido externo ni como una cláusula decorativa de cumplimiento. Papagiannidis et al. (2025) advierten que existe una diferencia importante entre proclamar principios responsables y gobernar efectivamente la IA en contextos reales. Su propuesta de gobernanza responsable distingue prácticas estructurales, relacionales y procedimentales, lo que permite entender que la ética organizacional no depende solo de normas escritas, sino también de relaciones de confianza, criterios de coordinación, canales de escalamiento y rutinas de monitoreo a lo largo del ciclo de vida del sistema. Bajo este enfoque, la gestión de sesgos, la claridad sobre responsabilidades y la documentación de decisiones dejan de ser tareas accesorias y pasan a formar parte del diseño organizacional mismo.

En ese marco, la gobernanza temprana cumple una función preventiva y estratégica. Preventiva, porque reduce la probabilidad de daños reputacionales, decisiones erróneas, discriminación algorítmica o dependencia acrítica de sistemas mal entendidos. Estratégica, porque crea las condiciones para que la IA sea aceptada, escalada y sostenida dentro de la organización. La OECD ha subrayado que sus principios siguen siendo relevantes para promover confianza pública, transparencia, accountability y equidad, pero también ha reconocido la necesidad de traducir esos principios en orientaciones más prácticas y accionables, especialmente frente a usos emergentes como la IA generativa. Esa observación es crucial para este libro: la confianza no debe quedar en el plano declarativo; necesita convertirse en arquitectura de gestión.

Por eso, este cierre no propone un tratado jurídico, sino una premisa de conducción. La administración inteligente empieza a madurar cuando entiende

que la tecnología necesita reglas de uso, criterios de revisión, responsables visibles y mecanismos de trazabilidad desde etapas tempranas. Solo así la promesa de eficiencia puede convivir con la exigencia de prudencia. En capítulos posteriores, esta idea deberá traducirse en dispositivos aplicados de gobernanza, control y seguimiento. Aquí basta con dejar establecido el principio rector: sin confianza, la inteligencia organizacional pierde consistencia; sin gobernanza, pierde dirección.

La incorporación de inteligencia artificial en la gestión empresarial exige un marco de confianza que permita reducir incertidumbres técnicas, organizacionales y éticas asociadas a su uso. En esa lógica, la tabla 3 organiza los principios que deben orientar su implementación responsable, identificando el riesgo que cada uno busca mitigar, su traducción en términos gerenciales y la evidencia documental mínima que respalda su aplicación efectiva dentro de la organización.

Tabla 3.

Principios de confianza aplicados a la gestión empresarial

Principio	Riesgo que atiende	Implicación gerencial	Evidencia/documentación requerida
Transparencia	Opacidad en decisiones, desconfianza interna y externa, dificultad para justificar resultados.	La gerencia debe asegurar que los criterios de uso de sistemas inteligentes, datos y procesos automatizados sean comprensibles para los actores involucrados.	Políticas de uso de IA, reportes metodológicos, manuales de procesos, criterios de decisión documentados.
Explicabilidad	Resultados no interpretables, dependencia ciega del sistema, imposibilidad de justificar decisiones críticas.	Exige que la dirección adopte herramientas y modelos cuyos resultados puedan ser interpretados en función del contexto organizacional.	Fichas técnicas de modelos, informes de validación, registros de lógica decisional, protocolos de interpretación de resultados.
Responsabilidad	Dilución de responsabilidades, errores sin responsable	La gerencia debe definir claramente quién responde por las decisiones	Matriz de responsabilidades, reglamentos internos, actas de aprobación, organigrama

	identificado, conflictos legales o reputacionales.	apoyadas o ejecutadas mediante sistemas inteligentes.	funcional vinculado al proceso.
Trazabilidad	Imposibilidad de auditar decisiones, pérdida de control sobre cambios en datos o algoritmos.	Implica mantener registro de entradas, procesos, ajustes y resultados para facilitar supervisión, auditoría y mejora continua.	Bitácoras de operación, historial de cambios, registros de entrenamiento y actualización de modelos, logs de sistema.
Equidad y no discriminación	Sesgos algorítmicos, decisiones injustas, afectación desigual a personas o grupos de interés.	La dirección debe revisar si los sistemas reproducen desigualdades y establecer controles para corregir sesgos en datos y resultados.	Auditorías de sesgo, informes de evaluación de impacto, criterios de revisión de variables sensibles, protocolos de corrección.
Privacidad y protección de datos	Uso indebido de información, vulneración de derechos, sanciones legales y pérdida de confianza.	Obliga a la gerencia a regular la recolección, almacenamiento, acceso y tratamiento de datos personales o sensibles.	Políticas de privacidad, consentimientos informados cuando aplique, inventario de datos, protocolos de acceso y resguardo.
Seguridad	Ciberataques, manipulación de datos o modelos, interrupciones operativas y filtraciones de información.	La gerencia debe incorporar controles técnicos y administrativos para proteger infraestructuras, bases de datos y sistemas inteligentes.	Protocolos de ciberseguridad, reportes de incidentes, planes de contingencia, auditorías de seguridad, controles de acceso.
Supervisión humana	Automatización acrítica, decisiones erróneas sin revisión contextual, pérdida del juicio profesional.	Exige que la dirección mantenga intervención humana en decisiones sensibles, estratégicas o de alto impacto.	Protocolos de revisión humana, flujos de aprobación, criterios de escalamiento, registros de validación por responsables.
Robustez y fiabilidad	Fallos de desempeño, resultados inestables, baja	La gerencia debe verificar que las soluciones implementadas	Resultados de pruebas, métricas de desempeño, informes de validación,

	precisión y decisiones inconsistentes.	funcionen de manera estable y adecuada en distintos escenarios operativos.	evidencia de monitoreo continuo.
Cumplimiento normativo y ético	Infracciones legales, sanciones, daños reputacionales y uso contrario a valores institucionales.	Supone alinear el uso de IA con la normativa vigente, la ética organizacional y los compromisos de sostenibilidad y gobernanza.	Código de ética, matriz de cumplimiento, informes jurídicos, lineamientos institucionales, actas de comité de ética o gobernanza.

Capítulo II: Analítica de datos y decisión estratégica en la empresa



Analítica de datos y decisión estratégica en la empresa

2.1. Capacidades de analítica de datos y creación de valor organizacional

Las capacidades de analítica de datos no equivalen a la simple acumulación de información. Una empresa puede disponer de grandes volúmenes de datos transaccionales, operativos o de clientes y, aun así, no convertirlos en mejores decisiones. La diferencia radica en la aptitud organizacional para capturar, depurar, integrar, interpretar y usar esos datos con un propósito de gestión. En esa lógica, la capacidad analítica es un recurso compuesto: combina infraestructura tecnológica, calidad del dato, rutinas de análisis, criterios de priorización y competencias humanas para transformar registros dispersos en conocimiento útil para la acción. Por eso, su valor no se mide por la cantidad de datos almacenados, sino por la calidad de las decisiones que esos datos habilitan. Kissi (2024a) muestra que la capacidad analítica de big data incide positivamente en la innovación empresarial, mientras que la OECD (2024i) advierte que la adopción de estas prácticas sigue siendo desigual entre sectores y tamaños de empresa.

Desde una mirada organizacional, estas capacidades se sostienen en cuatro componentes articulados: datos, procesos, talento analítico y dirección estratégica. Los datos aportan la materia prima, pero solo generan valor cuando existen procesos claros para su gobernanza, limpieza, integración y explotación. A ello se suma el talento analítico, que no debe entenderse únicamente como dominio técnico de herramientas, sino como capacidad para formular preguntas de negocio, identificar patrones, interpretar resultados y traducir hallazgos en decisiones operativas o estratégicas. Pesqueira y Sousa (2024) subrayan precisamente que la implementación efectiva de analítica de datos requiere habilidades diversas con capacidades dinámicas que permitan adaptación, aprendizaje continuo y toma de decisiones en tiempo real.

Esta distinción es crucial porque, en la práctica, muchas organizaciones confunden digitalización con madurez analítica. Tener múltiples bases de datos,

reportes automatizados o sistemas aislados no garantiza ventaja competitiva. La madurez aparece cuando la organización logra que sus datos fluyan entre áreas, que los análisis respalden la coordinación interna y que los hallazgos orienten innovación, eficiencia o respuesta al mercado. En el estudio de Kissi (2024), aplicado a 577 directivos, la capacidad analítica no actúa de manera aislada: fortalece la cultura colaborativa y, a través de ella, potencia la innovación del negocio. Ese hallazgo resulta relevante porque muestra que la analítica no produce valor de forma mecánica; necesita insertarse en una arquitectura organizacional donde compartir información, contrastar hipótesis y coordinar decisiones sea parte de la rutina empresarial.

La evidencia comparada también sugiere que desarrollar estas capacidades sigue siendo un reto empresarial concreto, no una práctica ya universalizada. Según la OECD (2024g), en promedio solo alrededor del 14% de las empresas con diez o más empleados había adoptado analítica de big data en 2022, con rangos nacionales entre 3% y 40%. El mismo informe indica que pasar de tasas de adopción del 5% al 50% puede tomar cerca de 36 años en analítica de big data, frente a 12 años en computación en la nube; además, las grandes firmas son hasta 15 veces más propensas que las pequeñas a usar estas capacidades. Estas cifras no solo ilustran brechas tecnológicas, sino brechas de gestión: adoptar analítica exige inversión, talento, coordinación y una visión clara del valor esperado.

En términos de creación de valor organizacional, la analítica aporta cuando mejora la productividad de la decisión, reduce incertidumbre y permite asignar recursos con mayor precisión. La OECD (2024g), al estudiar firmas intensivas en datos en el Reino Unido, encontró que estas tienden a emplear más personal, estar mejor capitalizadas, ser más productivas, generar mayores ingresos y participar con más intensidad en mercados externos. Ese resultado sugiere que la analítica, cuando se convierte en capacidad y no en accesorio tecnológico, fortalece el rendimiento empresarial porque conecta información con aprendizaje organizacional, coordinación funcional y lectura anticipada del entorno. Bajo esta perspectiva, las capacidades de analítica de datos deben entenderse como una competencia estratégica de la administración inteligente: una que vuelve visible

lo relevante, reduce el margen de intuición no contrastada y convierte el dato en criterio de creación de valor sostenible (OECD, 2024i).

Figura 3.

Cadena de valor analítica



2.1.1. Del dato al insight: calidad, integración y trazabilidad

En la dimensión operativa, el valor del dato no depende de su volumen, sino de su aptitud para sostener decisiones confiables, comparables y oportunas. Desde una perspectiva gerencial, la calidad del dato involucra completitud, consistencia, actualidad, integridad y procedencia verificable; es decir, condiciones mínimas para que la información pueda circular entre procesos sin degradarse ni perder sentido en el uso (Vital-Bernardo et al., 2024). La literatura reciente subraya que la calidad del dato no debe tratarse como un asunto meramente técnico, porque afecta de forma directa la evaluación del desempeño, la priorización de recursos, la lectura del mercado y la coordinación interna (Fu et al., 2024). Cuando estas condiciones fallan, la organización no solo analiza peor: también gestiona con menor capacidad de explicación, control y aprendizaje.

Bajo ese criterio, la calidad del dato constituye una condición básica para que la analítica y la inteligencia organizacional produzcan valor en la gestión. Cuando la información presenta vacíos, duplicidades, sesgos o inconsistencias, la decisión empresarial pierde precisión, oportunidad y legitimidad. En ese marco, la tabla 4 resume los problemas más frecuentes del dato empresarial, sus

manifestaciones habituales, el tipo de afectación que generan en la gestión y las acciones correctivas mínimas para fortalecer su utilidad estratégica. Esta lectura resulta coherente con la evidencia que vincula la gobernanza y el aseguramiento de la calidad del dato con la capacidad de las organizaciones para capturar valor, reducir fricciones operativas y sostener decisiones mejor fundamentadas

Tabla 4.

Problemas típicos del dato empresarial y su efecto en la decisión.

Problema	Manifestación	Impacto en la gestión	Acción correctiva
Datos incompletos	Registros con campos vacíos, variables críticas ausentes o series interrumpidas.	Genera diagnósticos parciales, debilita la comparación entre áreas y aumenta la probabilidad de decisiones basadas en evidencia insuficiente.	Establecer reglas obligatorias de captura, validación en origen y protocolos de completitud mínima por proceso.
Datos duplicados	Un mismo cliente, transacción, producto o evento aparece varias veces en la base.	Distorsiona indicadores, sobreestima volúmenes y afecta la confiabilidad de reportes operativos y estratégicos.	Implementar procesos de depuración, identificación de registros únicos y controles automáticos de duplicidad.
Datos desactualizados	Información que no refleja el estado real del mercado, del cliente, del inventario o del desempeño organizacional.	Conduce a decisiones tardías, respuestas poco oportunas y pérdida de capacidad de anticipación gerencial.	Definir frecuencias de actualización, responsables de mantenimiento y alertas para datos vencidos.
Inconsistencia entre fuentes	El mismo dato presenta valores distintos según el sistema, área o reporte consultado.	Provoca conflictos de interpretación, retrasa decisiones y reduce la confianza en la	Unificar criterios, integrar sistemas y establecer una fuente maestra de datos para variables estratégicas.

información corporativa.

Errores de captura	Ingreso incorrecto de cifras, fechas, códigos, categorías o unidades de medida.	Afecta análisis financieros, operativos y comerciales, además de introducir sesgos evitables en la gestión.	Capacitar al personal, usar validaciones automáticas y aplicar revisiones periódicas de calidad del dato.
Falta de estandarización	Distintos formatos, nombres, categorías o estructuras para registrar información semejante.	Dificulta consolidación, comparación, automatización y explotación analítica de la información.	Diseñar catálogos, diccionarios de datos y reglas institucionales comunes para el registro y clasificación.
Sesgo en los datos	La base representa de forma desigual ciertos clientes, procesos, territorios o comportamientos.	Puede inducir decisiones injustas, interpretaciones erróneas del desempeño y modelos predictivos poco confiables.	Revisar representatividad, auditar fuentes y corregir desequilibrios mediante criterios de muestreo y control analítico.
Exceso de datos irrelevantes	Acumulación de variables sin utilidad gerencial clara o sin relación con los objetivos analíticos.	Sobrecarga los sistemas, dispersa la atención directiva y dificulta identificar señales relevantes para decidir.	Priorizar variables clave, depurar bases y alinear la recolección con objetivos estratégicos concretos.
Baja trazabilidad del dato	No se conoce con claridad el origen, transformación, responsable o momento de actualización del registro.	Limita auditoría, control, explicación de resultados y confianza en decisiones apoyadas por analítica.	Documentar el ciclo del dato, asignar responsables y mantener bitácoras de cambios y transformaciones.
Datos aislados en silos	La información permanece	Impide una visión integral del negocio,	Integrar bases, promover

fragmentada por áreas, plataformas o niveles jerárquicos sin interoperabilidad.	debilita la coordinación y reduce la calidad de la decisión transversal.	interoperabilidad y construir tableros compartidos con criterios de acceso definidos.
---	--	---

La trazabilidad merece una atención especial porque conecta calidad con responsabilidad gerencial. Si la organización no puede reconstruir de dónde proviene un dato, cómo fue transformado, quién lo actualizó o qué criterio se aplicó para clasificarlo, entonces el resultado analítico pierde capacidad de auditoría y explicación. En paralelo, los sesgos de origen introducen un problema adicional: la empresa puede creer que está observando el negocio de manera objetiva cuando, en realidad, solo está midiendo una parte sesgada de su operación o de su mercado. La evidencia reciente destaca precisamente la relevancia de la procedencia del dato y de la interacción entre datos y usuarios para sostener decisiones robustas en entornos organizacionales complejos.

Otro punto crítico es el uso interdepartamental del dato. Cuando comercial, finanzas, operaciones, talento humano o logística trabajan con definiciones distintas para una misma variable, la organización no solo pierde eficiencia analítica: pierde capacidad de coordinación (Jussen et al., 2024). Los problemas de descubrimiento del dato, intercambio y procesamiento interoperable han sido identificados por la OECD como obstáculos concretos en iniciativas de innovación basadas en datos, mientras que estudios recientes sobre intercambio de datos muestran que, aun cuando los beneficios son evidentes, persisten reservas sobre su uso, su valor y sus reglas de circulación (OECD, 2024c). Traducido al terreno empresarial, esto significa que la información encerrada en silos reduce la visión integral del negocio y debilita la calidad de la decisión transversal.

En consecuencia, la calidad del dato debe asumirse como una capacidad de gestión, no como una tarea residual del área tecnológica. Requiere reglas de captura, estándares comunes, responsables claros, depuración continua, criterios compartidos entre áreas y mecanismos de revisión que preserven integridad, actualidad y trazabilidad. Esta exigencia no es menor en un contexto

donde la madurez analítica sigue siendo desigual: la OECD reporta que en 2022 solo alrededor del 14% de las empresas de diez o más empleados utilizaba analítica de big data en promedio, y que las firmas grandes son, en promedio, entre cinco y seis veces más propensas a adoptar estas tecnologías que las pequeñas (OECD, 2024g). Por tanto, mejorar la calidad operativa del dato no es un ajuste accesorio; es una condición de posibilidad para que la analítica se convierta en decisión útil y en valor organizacional sostenible.

2.2. Inteligencia de negocios, indicadores y tableros para alta dirección

La inteligencia de negocios cumple una función de control de gestión: convierte datos operativos, financieros, comerciales y no financieros en señales ejecutivas para seguir desempeño, detectar desvíos y respaldar decisiones de alta dirección. En este plano, el dato aislado tiene poco valor; lo decisivo es su traducción en indicadores comparables, oportunos y vinculados con objetivos estratégicos. Pesqueira et al. (2024) muestran que los sistemas de analítica fortalecen la toma de decisiones cuando integran visualización, seguimiento de métricas y alineación con metas organizacionales, mientras que la OECD (2024g) advierte que la adopción de tecnologías dependientes de datos aún es limitada y desigual entre empresas, lo que vuelve todavía más relevante construir tableros útiles antes que acumular información sin criterio directivo.

En términos gerenciales, los KPI deben organizarse por familias para evitar lecturas fragmentadas del negocio. Los indicadores financieros permiten monitorear rentabilidad, liquidez, estructura de costos y generación de caja; los operativos muestran tiempos de ciclo, productividad, calidad, cumplimiento y uso de capacidad; los comerciales revelan conversión, retención, ticket promedio, participación de mercado o desempeño por canal; los de sostenibilidad añaden consumo energético, intensidad de emisiones, accidentabilidad, rotación, diversidad o cumplimiento regulatorio. La utilidad del tablero directivo radica en que integra estas dimensiones en una sola arquitectura de seguimiento, de modo que la dirección no observe únicamente resultados contables, sino también los factores que los explican y los riesgos que pueden comprometer su sostenibilidad. Esa lógica coincide con Pesqueira et al. (2024), quienes subrayan

que los dashboards permiten monitorear simultáneamente desempeño operativo, financiero y ESG, articulando control y estrategia en un mismo entorno de decisión.

Desde esa perspectiva, un tablero directivo inteligente no debe concebirse como una pantalla saturada de cifras, sino como una estructura jerarquizada de lectura ejecutiva. La figura 4 puede representarse con cuatro niveles conectados: en la base, fuentes de datos integradas; en el segundo nivel, procesos de validación, consolidación y actualización; en el tercero, módulos de indicadores clasificados en financiero, operativo, comercial y sostenibilidad; en la capa superior, alertas, semáforos, tendencias, metas y decisiones de alta dirección. A un costado, conviene incorporar filtros por unidad de negocio, periodo, territorio o responsable, además de trazabilidad del dato y reglas de acceso. Este diseño responde a una necesidad práctica: la alta dirección no solo requiere saber qué ocurrió, sino dónde se produjo la variación, qué indicador la evidencia y qué respuesta exige. Pesqueira et al. (2024) remarcan justamente que la implicación de la dirección y la revisión periódica de métricas son factores de éxito en entornos de analítica aplicada.

Figura 4.

Estructura de un tablero directivo inteligente



A modo de modelo de presentación, no como dato real, un tablero para gerencia general podría mostrar un margen operativo meta de 12% frente a un valor

observado de 9,8%, una rotación de inventario esperada de 6,0 veces frente a 4,7, una tasa de conversión comercial de 18% frente a 15%, y una intensidad de emisiones objetivo de -5% interanual frente a una reducción efectiva de -2%. El aporte del tablero no reside en exhibir estos números, sino en relacionarlos: una caída del margen puede estar asociada a sobrecostos logísticos, menor conversión comercial o ineficiencias energéticas; por tanto, el análisis ejecutivo exige ver conexiones, no solo resultados sueltos. En esta lógica, el cuadro de mando deja de ser un artefacto descriptivo y se transforma en un instrumento de monitoreo estratégico orientado a decisiones correctivas, preventivas y de asignación de recursos.

La necesidad de este tipo de tableros se vuelve más clara al observar el contexto de adopción. La OECD (2024g) reporta que, en promedio, solo alrededor del 14% de las empresas con diez o más empleados utilizaba analítica de big data en 2022, mientras que el uso promedio de IA era de 8% en 2023; además, las empresas grandes son, en promedio, cinco veces más propensas que las pequeñas a adoptar big data analytics y seis veces más propensas a adoptar IA. Estos datos no implican que la inteligencia de negocios sea irrelevante para firmas medianas o pequeñas; indican, más bien, que el control de gestión basado en datos debe construirse con gradualidad, priorizando indicadores críticos, calidad del dato y disciplina de seguimiento. En consecuencia, la inteligencia de negocios para alta dirección no empieza con sofisticación tecnológica máxima, sino con una arquitectura de indicadores consistente, trazable y útil para decidir

2.2.1. Analítica descriptiva, predictiva y prescriptiva para la decisión

La analítica empresarial no constituye un bloque homogéneo, sino una secuencia de niveles que responden a preguntas distintas y habilitan decisiones de complejidad creciente. En el plano directivo, esta diferenciación es importante porque evita tratar como equivalente un reporte histórico, un pronóstico de demanda o una recomendación de asignación de recursos. La OECD (2024g) muestra que las tecnologías basadas en datos siguen difundándose con lentitud relativa: en promedio, alrededor del 14% de las empresas con diez o más empleados utilizaba analítica de datos en 2022 y solo el 8% empleaba IA en

2023, con mayor concentración en firmas grandes y en sectores intensivos en información. Ese contexto refuerza una idea básica: antes de sofisticar herramientas, la empresa necesita comprender qué tipo de análisis está usando y para qué clase de decisión resulta verdaderamente útil.

La analítica descriptiva responde a la pregunta qué ocurrió. Su función es ordenar hechos, resumir comportamientos y mostrar variaciones en indicadores clave mediante tableros, reportes o visualizaciones básicas. Sirve, por ejemplo, para advertir que la rotación de inventario cayó 8% en un trimestre o que la tasa de conversión comercial se mantuvo por debajo de la meta en dos periodos consecutivos; pero por sí sola no explica la causa del desvío. Allí entra la analítica diagnóstica, cuya utilidad consiste en examinar relaciones, segmentaciones y patrones para responder por qué ocurrió. En términos gerenciales, la primera ayuda a vigilar el desempeño; la segunda permite identificar factores explicativos y priorizar dónde intervenir. Confundir ambos planos suele llevar a errores frecuentes: convertir una simple descripción en explicación causal o tomar una correlación operativa como si fuera prueba suficiente para rediseñar una estrategia.

La analítica predictiva avanza un nivel y pregunta qué podría ocurrir; por eso se emplea para anticipar demanda, riesgo de abandono de clientes, fallos operativos o variaciones del mercado. La analítica prescriptiva, en cambio, pregunta qué debería hacerse y orienta decisiones como reasignar presupuesto, ajustar inventarios, priorizar segmentos o elegir entre cursos de acción alternativos. Esta diferencia no exige recargar el análisis con matemáticas, sino entender que una predicción no es una certeza y que una recomendación no reemplaza el juicio directivo. Filippucci et al. (2024) recuerdan que la IA se apoya en problemas de predicción cada vez más sofisticados y que sus efectos sobre el desempeño son relevantes en tareas específicas, pero también advierten que esos resultados no pueden extrapolarse automáticamente al rendimiento global de la firma. El mismo trabajo muestra, además, que en muchas ocupaciones intensivas en conocimiento la relación dominante es de complementariedad, no de sustitución total, lo que confirma que la decisión final sigue requiriendo validación humana, contexto organizacional y criterio gerencial.

En esa perspectiva, la tabla 5 sintetiza los principales niveles de analítica, la pregunta que responden, las herramientas más habituales, las decisiones que respaldan y los riesgos asociados a una lectura inadecuada de sus hallazgos. Se incorpora también la analítica en tiempo real y la analítica cognitiva o aumentada, porque en la práctica actual ambas amplían la capacidad de respuesta y de interpretación en entornos de decisión más veloces. Sin embargo, su valor sigue dependiendo de la misma condición de fondo: datos utilizables, procesos claros y una dirección capaz de distinguir entre monitorear, explicar, anticipar y decidir.

Tabla 5.

Niveles de analítica y decisiones que habilitan

Tipo de analítica	Pregunta que responde	Herramienta habitual	Decisión asociada	Riesgo de mala interpretación
Analítica descriptiva	¿Qué ocurrió?	Tableros de control, reportes periódicos, hojas de cálculo, visualizaciones básicas.	Permite monitorear resultados, identificar comportamientos recientes y reconocer variaciones en indicadores clave.	Confundir descripción con explicación causal y asumir que los datos por sí solos justifican una decisión estratégica.
Analítica diagnóstica	¿Por qué ocurrió?	Análisis de causas, segmentación, minería de datos exploratoria, cruces multivariantes.	Facilita identificar factores que explican desviaciones, problemas operativos o cambios en el desempeño organizacional.	Atribuir causalidad sin suficiente evidencia o sobredimensionar correlaciones circunstanciales.
Analítica predictiva	¿Qué podría ocurrir?	Modelos estadísticos, aprendizaje automático,	Ayuda a anticipar demanda, riesgos, comportamientos de clientes, fallos	Tomar predicciones como certezas, ignorar márgenes de error o

		pronósticos de series temporales, regresiones.	operativos o escenarios de mercado.	extrapolar resultados fuera del contexto del modelo.
Analítica prescriptiva	¿Qué debería hacerse?	Optimización, simulación, motores de recomendación, modelos de decisión.	Orienta selección de acciones, asignación de recursos, priorización de estrategias y definición de respuestas óptimas.	Aplicar recomendaciones sin considerar restricciones reales, juicio gerencial o variables no modeladas.
Analítica en tiempo real	¿Qué está ocurriendo ahora y qué requiere atención inmediata?	Monitoreo en vivo, alertas automatizadas, sensores, plataformas de streaming de datos.	Permite respuesta rápida ante incidentes, fluctuaciones operativas, riesgos emergentes o cambios críticos del entorno.	Reaccionar de forma impulsiva ante señales momentáneas o sobrereaccionar a variaciones que aún no configuran una tendencia.
Analítica cognitiva o aumentada	¿Qué patrones complejos pueden detectarse y cómo apoyar mejor la decisión humana?	Inteligencia artificial, procesamiento de lenguaje natural, sistemas de apoyo inteligente, asistentes analíticos.	Fortalece la interpretación de grandes volúmenes de información y apoya decisiones complejas en entornos inciertos.	Delegar excesivamente el juicio a la tecnología o asumir neutralidad en sistemas que pueden contener sesgos.

2.3. Cultura colaborativa, innovación y juicio directivo aumentado

El cierre de este capítulo exige una precisión conceptual: la analítica avanzada no crea valor por sí sola, ni la inteligencia artificial sustituye automáticamente la capacidad de dirección. Lo que genera resultados organizacionales más sólidos

es la convergencia entre capacidad analítica, cultura colaborativa y criterio gerencial. En el estudio de Kissi et al. (2024b), basado en 577 gerentes, la capacidad analítica orientada por datos se asocia positivamente con la cultura colaborativa y con la innovación del negocio; además, la cultura colaborativa media parcialmente la relación entre capacidad analítica e innovación. Este hallazgo es relevante porque desplaza la discusión desde la tecnología aislada hacia la forma en que la organización comparte, interpreta y moviliza el conocimiento para innovar.

Desde una perspectiva organizacional, colaborar no significa solo intercambiar reportes entre áreas. Significa construir lenguajes comunes para leer indicadores, contrastar supuestos, discutir hallazgos y traducir evidencia en decisiones coordinadas. Cuando finanzas, operaciones, comercial, talento humano o sostenibilidad observan el negocio desde datos inconexos o desde prioridades no dialogadas, la empresa puede tener información abundante y, aun así, decidir con visión fragmentada. Por eso, la cultura colaborativa actúa como un puente entre el dato y la innovación: vuelve compartible la evidencia, reduce interpretaciones aisladas y amplía la calidad del juicio en escenarios complejos. Esa lectura es consistente con Kissi et al. (2024b), quienes muestran que la combinación entre cultura colaborativa y capacidad gerencial tiene un efecto más fuerte sobre la innovación que la cultura colaborativa por sí sola.

En ese marco, la tesis no es reemplazo, sino decisión aumentada. Papagiannidis et al. (2025) sostienen que el despliegue organizacional de la IA requiere pasar de principios abstractos a formas concretas de diseño, ejecución, monitoreo y evaluación, y proponen entender la gobernanza responsable mediante prácticas estructurales, relacionales y procedimentales. Leído en clave directiva, esto implica que la tecnología puede ampliar la capacidad de observar patrones, simular escenarios y acelerar inferencias, pero no elimina la necesidad de deliberación humana, validación contextual ni responsabilidad sobre las consecuencias de decidir. El juicio directivo sigue siendo el espacio donde se ponderan prioridades, restricciones, riesgos reputacionales y efectos no modelados.

Por tanto, una organización madura no es la que más automatiza, sino la que mejor articula datos, colaboración y criterio ejecutivo. La innovación sostenible aparece cuando la evidencia circula entre áreas, cuando los equipos confían en marcos comunes de interpretación y cuando la alta dirección utiliza la analítica como apoyo para decidir mejor, no como excusa para delegar sin reflexión. En esa lógica, el verdadero salto no consiste en sustituir la dirección por sistemas inteligentes, sino en fortalecer una dirección capaz de pensar con más información, dialogar con más perspectivas y actuar con mayor consistencia estratégica. Si se desea una infografía de cierre, puede representarse con tres nodos —datos, colaboración y juicio directivo— convergiendo en un cuarto nodo central: innovación organizacional.

Capítulo III: Implementación, infraestructura, talento y gobernanza operativa

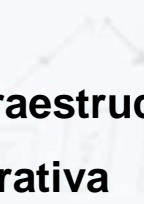
AI STRATEGIES

- Cloud-based solutions
- Data on time
- Data for

DATA INTEGRITY

- Customer loyalty

SUSTAINABILITY



AI STRATEGIES

- Disruptive business model
- Customer experience
- Customer loyalty

DATA ANALYTICS

SCALABILITY

SUSTAINABILITY

GROWTH

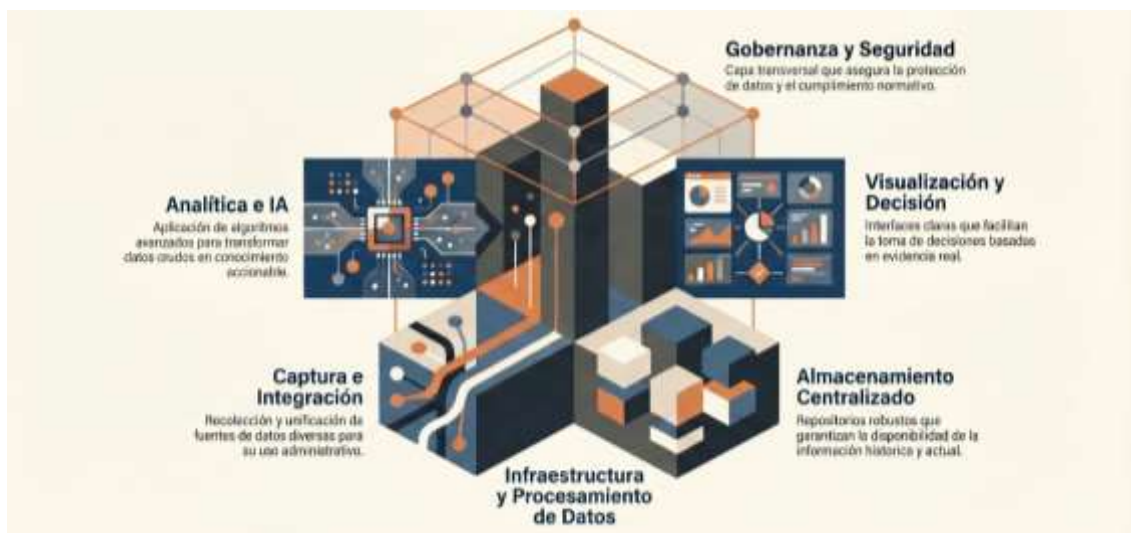
Implementación, infraestructura, talento y gobernanza operativa

3.1. Infraestructura digital y arquitectura habilitante para la administración inteligente

La administración inteligente no se sostiene únicamente en algoritmos o tableros de control. Requiere una base tecnológica mínima capaz de asegurar disponibilidad de datos, capacidad de procesamiento, conectividad estable y condiciones de integración entre sistemas. En términos empresariales, esa base funciona como la infraestructura que permite que la información circule, se procese y se convierta en decisiones operativas, tácticas y estratégicas con menor fricción. La evidencia reciente muestra que la difusión de tecnologías digitales depende no solo de su valor analítico, sino también de la existencia de un entorno técnico que soporte su adopción a escala organizacional, en especial en lo relativo a servicios en la nube, conectividad y uso empresarial del dato.

Figura 5.

Arquitectura habilitante de la administración inteligente



Desde esa perspectiva, el primer componente habilitante es el dato. No basta con acumular registros; la empresa necesita datos accesibles, consistentes y utilizables entre áreas, plataformas y niveles de decisión. Cuando los sistemas comerciales, financieros, logísticos y de atención al cliente operan de forma

aislada, la organización multiplica retrabajos, ralentiza la respuesta gerencial y debilita la trazabilidad de sus procesos. Por ello, la interoperabilidad deja de ser un asunto técnico secundario y pasa a ser una condición de gobierno empresarial, porque conecta aplicaciones, evita duplicidades y mejora la continuidad informacional sobre la que después actúan la analítica y la inteligencia artificial. La OECD subraya que las tecnologías dependientes de datos avanzan con más lentitud que otras soluciones digitales, precisamente porque exigen mayores capacidades organizacionales para su aprovechamiento efectivo (OECD, 2024g).

El segundo componente corresponde a la infraestructura de cómputo, almacenamiento y conectividad. La nube, en este marco, no debe entenderse como una moda tecnológica, sino como una capacidad empresarial para escalar recursos, flexibilizar costos y sostener operaciones con mayor agilidad. A ello se suma una conectividad robusta, interna y externa, que permita integrar sedes, dispositivos, usuarios y procesos sin interrumpir el flujo operativo. La OECD reporta que la computación en la nube se ha difundido con mucha mayor rapidez que la analítica de grandes datos, lo que confirma su papel como tecnología habilitadora de adopción relativamente transversal en distintos sectores y tamaños empresariales. Esa expansión convierte al almacenamiento escalable, la conectividad confiable y la capacidad de cómputo bajo demanda en piezas centrales de cualquier arquitectura orientada a gestión inteligente.

El tercer componente es la automatización articulada con seguridad. Una organización puede digitalizar tareas y desplegar sistemas inteligentes, pero si no incorpora controles de acceso, monitoreo, gestión de riesgos, respaldo de información y criterios de resiliencia, la infraestructura se vuelve frágil. NIST señala que los marcos contemporáneos para entornos de IA y ciberseguridad deben ser flexibles, aplicables a organizaciones de distinto tamaño y orientados a gestionar riesgos de forma práctica, favoreciendo sistemas seguros, resilientes, responsables y trazables (Pascoe et al., 2024).

En consecuencia, la arquitectura habilitante de la administración inteligente puede entenderse como una estructura de capas: datos integrados, infraestructura en nube y almacenamiento, conectividad e interoperabilidad,

automatización de procesos, y un marco transversal de seguridad y escalabilidad. Cuando estas capas se diseñan con lógica empresarial, la organización gana capacidad para crecer, adaptarse y decidir mejor; cuando faltan, la inteligencia queda reducida a iniciativas aisladas, costosas y difíciles de sostener. La empresa inteligente no empieza con la herramienta más avanzada, sino con una infraestructura suficientemente sólida para convertir tecnología en capacidad de gestión

3.1.1. Interoperabilidad, nube, IoT y ciberseguridad empresarial

La interoperabilidad constituye una condición operativa para que la administración inteligente funcione con continuidad y sentido empresarial. Cuando ERP, CRM, plataformas de colaboración, herramientas BI y sistemas analíticos intercambian datos con consistencia, la organización reduce fricciones, evita duplicidades y mejora la trazabilidad de sus procesos. En esa lógica, la integración mediante APIs y estándares de intercambio no debe verse como un detalle técnico aislado, sino como un habilitador de coordinación entre áreas, velocidad de respuesta y mayor coherencia en la decisión gerencial. UNCTAD ubica precisamente a la integración de tecnologías como IoT, computación en la nube, analítica e IA dentro de la dinámica de Industry 4.0 aplicada a las operaciones empresariales (United Nations Conference on Trade and Development, 2024b).

La nube, por su parte, aporta la elasticidad que esta arquitectura necesita para sostener crecimiento, acceso distribuido y procesamiento oportuno. UNCTAD señala que la computación en la nube es un elemento clave del entorno digital contemporáneo, ya que ofrece recursos escalables y flexibles de almacenamiento y cómputo, aunque también implica transferir grandes volúmenes de información hacia centros de datos de terceros. Desde una perspectiva empresarial, esto obliga a equilibrar agilidad con gobierno tecnológico: acuerdos de nivel de servicio, respaldo, cifrado, evaluación del proveedor y reglas claras de acceso dejan de ser prácticas complementarias y se convierten en mecanismos básicos de resguardo operativo (United Nations Conference on Trade and Development, 2024a).

El IoT añade una capa de valor distinta, porque convierte objetos, activos y procesos en fuentes de datos oportunos para monitoreo y reacción. UNCTAD destaca que la mayor interconectividad entre personas, máquinas y entorno permite analizar datos en tiempo casi real, y que el IoT, apoyado en sensórica, automatización y nube, seguirá expandiéndose con fuerza en los próximos años. Para la empresa, esto se traduce en posibilidades concretas de seguimiento de inventarios, mantenimiento predictivo, control logístico, supervisión de consumo y observación del desempeño operativo. Sin embargo, no todo dato capturado genera inteligencia útil; cuando no existe una selección estratégica de variables, la organización puede terminar acumulando señales dispersas, costosas de procesar y pobres en valor decisional (United Nations Conference on Trade and Development, 2024a).

En este escenario, la ciberseguridad no actúa solo como barrera defensiva, sino como requisito de continuidad operativa, confianza organizacional y resiliencia institucional. NIST establece que su Cybersecurity Framework 2.0 puede ser utilizado por organizaciones de cualquier tamaño y sector para comprender, evaluar, priorizar y comunicar sus esfuerzos de gestión del riesgo cibernético, y además subraya que la resiliencia de la infraestructura tecnológica debe alinearse con la estrategia de riesgo de la organización. De forma complementaria, el AI RMF 1.0 plantea que los riesgos asociados a sistemas inteligentes deben gestionarse de manera práctica, flexible y transversal al ciclo de vida tecnológico (NIST, 2023). En términos empresariales, esto implica que interoperabilidad, nube e IoT solo generan valor sostenible cuando operan bajo autenticación robusta, monitoreo continuo, segmentación de accesos, respaldos verificados y capacidades de respuesta y recuperación frente a incidentes.

La arquitectura tecnológica que sostiene la administración inteligente está compuesta por diversos componentes que generan valor diferencial para la organización, aunque su adopción no está exenta de riesgos técnicos, operativos y estratégicos. Por ello, la tabla 6 identifica los principales componentes tecnológicos vinculados con este enfoque, el valor de negocio que aportan, el riesgo predominante de su implementación y el control recomendado para reducir fallas, sesgos o discontinuidades en su aprovechamiento

Tabla 6.

Componentes tecnológicos y riesgos de implementación

Componente	Valor de negocio	Riesgo principal	Control recomendado
Infraestructura en la nube	Permite escalabilidad, flexibilidad operativa y acceso remoto a capacidades de almacenamiento y procesamiento.	Dependencia del proveedor, interrupciones del servicio o exposición de datos sensibles.	Establecer acuerdos de nivel de servicio, cifrado de datos, copias de respaldo y evaluación periódica del proveedor.
Lagos y almacenes de datos	Facilitan consolidación de información, explotación analítica y visión integral del negocio.	Acumulación desordenada de datos, baja calidad informativa o uso de fuentes no depuradas.	Definir políticas de gobernanza, calidad del dato, metadatos y criterios de acceso por niveles.
Sistemas ERP	Integran procesos clave de la organización y mejoran coordinación entre áreas.	Implementación rígida, resistencia interna o desalineación con procesos reales del negocio.	Realizar levantamiento previo de procesos, parametrización gradual, capacitación y acompañamiento funcional.
CRM y plataformas de relacionamiento	Mejoran conocimiento del cliente, segmentación y personalización de decisiones comerciales.	Información incompleta, duplicidad de registros o uso comercial invasivo de los datos.	Aplicar depuración periódica, protocolos de actualización y políticas de privacidad y consentimiento.
Herramientas de inteligencia de negocios (BI)	Transforman datos en reportes y tableros útiles para monitoreo y decisión gerencial.	Lecturas superficiales, dependencia excesiva de indicadores visuales o decisiones sin análisis contextual.	Diseñar indicadores validados, capacitar en interpretación y complementar visualización con análisis crítico.
Algoritmos de aprendizaje automático	Permiten predicción, clasificación y detección de patrones relevantes para la estrategia.	Sesgos, sobreajuste, baja explicabilidad o decisiones erróneas por datos deficientes.	Validar modelos, monitorear desempeño, auditar sesgos y documentar supuestos y límites del algoritmo.
Automatización robótica de procesos (RPA)	Reduce tiempos operativos, errores repetitivos y costos asociados a tareas rutinarias.	Automatizar procesos ineficientes, generar rigidez o escalar errores existentes.	Rediseñar previamente el proceso, probar por fases y mantener supervisión humana en puntos críticos.

Internet de las cosas (IoT)	Aporta datos en tiempo real sobre operaciones, activos, logística o consumo de recursos.	Vulnerabilidades de seguridad, fallos de conectividad o sobrecarga de datos poco útiles.	Asegurar arquitectura segura, mantenimiento de dispositivos y selección de variables realmente estratégicas.
Ciberseguridad empresarial	Protege activos digitales, continuidad operativa y confianza organizacional.	Brechas de seguridad, ransomware, pérdida de información o daño reputacional.	Implementar autenticación robusta, monitoreo continuo, segmentación de accesos y planes de respuesta a incidentes.
Interfaces de visualización y tableros ejecutivos	Facilitan seguimiento de KPIs y lectura rápida del desempeño organizacional.	Simplificación excesiva, sesgo por selección de indicadores o falsa sensación de control.	Revisar pertinencia de métricas, actualizar criterios de visualización y contrastar con análisis complementarios.
APIs e interoperabilidad entre sistemas	Permiten integración de plataformas, fluidez de datos y continuidad digital de procesos.	Incompatibilidades técnicas, errores de transferencia o exposición indebida de información.	Estandarizar integraciones, monitorear transacciones y aplicar controles de autenticación y trazabilidad.
Plataformas de colaboración digital	Favorecen coordinación, comunicación y trabajo distribuido en tiempo real.	Fragmentación informativa, uso disperso de canales o pérdida de trazabilidad documental.	Definir protocolos de uso, roles de acceso y repositorios institucionales con control de versiones.

3.2. Adopción de IA en la empresa: liderazgo, estructura y cambio organizacional

La adopción de inteligencia artificial en la empresa debe entenderse, ante todo, como un proceso organizacional. No empieza realmente cuando se compra una herramienta, sino cuando la dirección decide para qué problema del negocio servirá, qué riesgos está dispuesta a asumir, qué áreas deben involucrarse y bajo qué criterios se evaluará su valor. NIST plantea que la gobernanza de la IA no recae solo en equipos técnicos, sino también en la gerencia organizacional, la alta dirección e incluso el directorio, porque son estos actores quienes resguardan el impacto y la sostenibilidad de la organización en su conjunto

(NIST, 2023). Desde esa lógica, la IA no se incorpora como un accesorio digital, sino como una decisión de gestión que exige estructura, reglas, responsables y coherencia estratégica.

Bajo ese marco, uno de los errores más frecuentes consiste en tratar la adopción como una modernización automática, cuando en realidad suele activar resistencias internas, dudas sobre sustitución de funciones, tensiones entre áreas y temores frente a nuevas formas de control o evaluación. NIST señala que la función de gobernanza debe cultivar una cultura organizacional de gestión de riesgos y alinear los aspectos técnicos de la IA con las políticas, operaciones y valores de la empresa; dicho de otro modo, la tecnología entra mejor cuando la organización ya ha trabajado sus criterios de uso, sus responsabilidades y su narrativa de cambio. Por eso, la resistencia no se resuelve solo con capacitación técnica. También requiere patrocinio visible, comunicación clara, definición de propósitos y una traducción concreta de la IA al lenguaje del negocio.

El patrocinio directivo resulta decisivo porque fija prioridades, moviliza recursos y reduce la dispersión de iniciativas aisladas. La OECD advierte que para materializar los beneficios de productividad no basta con adoptar IA; las empresas deben invertir en activos complementarios como infraestructura digital, capacidades de gestión y capital humano, y además observa que más del 30% de las ofertas laborales publicadas por los principales empleadores de IA en Estados Unidos mencionan habilidades de gestión o liderazgo. Este hallazgo es revelador: incluso en entornos tecnológicamente intensivos, la adopción depende de capacidades directivas para orientar, coordinar y sostener el cambio. Cuando la IA se conecta con objetivos claros —eficiencia operativa, mejor servicio, predicción de demanda, control de riesgos o apoyo a decisiones— la organización la percibe como parte de una agenda estratégica y no como una imposición externa.

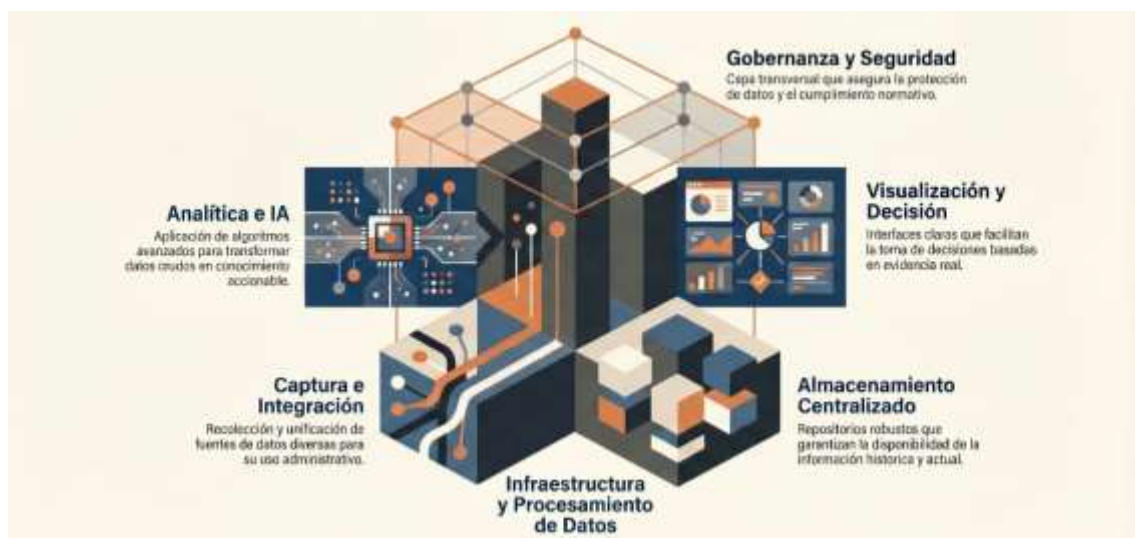
La evidencia reciente también confirma que la adopción no ocurre de forma homogénea. Según la OECD, en 2023 el uso de IA alcanzó en promedio apenas al 8% de las firmas de los países de la organización, mientras que en el sector TIC llegó aproximadamente al 28%. Además, las empresas con más de 250 empleados suelen registrar tasas de adopción casi dobles respecto de las firmas

más pequeñas, y en países como Bélgica, Alemania, Italia y Corea la proporción de uso entre las empresas del 10% más productivo es casi el doble de la observada en el 10% menos productivo (OECD, 2024g). Este patrón importa mucho en clave gerencial: muestra que la IA tiende a expandirse primero donde ya existen datos, capacidades, escala y margen financiero, lo que puede ampliar la distancia entre empresas líderes y rezagadas si la adopción no se acompaña de una estrategia organizacional deliberada.

Por ello, la ruta más razonable no es la adopción abrupta, sino la adopción gradual. El enfoque de NIST propone una secuencia iterativa en la que primero se consolida la gobernanza, luego se mapea el contexto y los riesgos, después se miden resultados y finalmente se gestiona la respuesta, con monitoreo continuo a lo largo del ciclo de vida del sistema (NIST, 2023). En términos empresariales, esto equivale a empezar con casos de uso acotados, pilotar, aprender, corregir, asignar responsabilidades y escalar solo cuando exista evidencia suficiente de valor y control. La empresa que adopta IA con madurez no corre detrás de la novedad; construye capacidad organizacional para incorporarla sin romper su operación ni perder el rumbo estratégico

Figura 6.

Ruta de adopción organizacional de IA



3.2.1. Habilidades complementarias, pensamiento crítico y alfabetización de datos

La empresa inteligente no necesita únicamente infraestructura digital ni especialistas capaces de operar herramientas avanzadas. Necesita, sobre todo, personas que sepan interpretar resultados, cuestionar supuestos, reconocer límites del dato y decidir con criterio en contextos donde la tecnología ya influye en la operación cotidiana. NIST insiste en que la gestión del riesgo en IA debe asumirse desde un enfoque sociotécnico, porque los resultados de estos sistemas dependen no solo de sus componentes técnicos, sino también de factores organizacionales, humanos y de contexto (Theofanos et al., 2024). En esa línea, el pensamiento crítico y la alfabetización de datos dejan de ser competencias accesorias y pasan a ser una condición básica para que la automatización no derive en decisiones acríticas o mal contextualizadas.

Esa exigencia también redefine el papel del liderazgo y de la supervisión humana. El marco de NIST plantea que las organizaciones deben establecer políticas y procedimientos que definan con claridad los roles y responsabilidades en las configuraciones humano-IA, y además fomentar una cultura institucional de pensamiento crítico y mentalidad orientada a la seguridad. Esto tiene una traducción empresarial muy concreta: no basta con “confiar” en un tablero, un modelo o una recomendación automatizada; hace falta personal capaz de revisar salidas, detectar anomalías, explicar implicaciones y elevar preguntas pertinentes antes de convertir una señal analítica en decisión operativa o estratégica. Por eso, competencias como juicio ético, comunicación interdisciplinaria, adaptabilidad al cambio y supervisión humana no son complementos decorativos, sino mecanismos de control inteligente dentro de la organización.

La OECD refuerza esta idea al mostrar que, en los entornos laborales más expuestos a IA, las habilidades más demandadas siguen siendo de gestión y de negocio, no exclusivamente técnicas. Un estudio reciente del organismo concluye que en las ocupaciones altamente expuestas a IA predominan las capacidades de management and business skills, mientras que otro reporte señala que los principales empleadores de IA otorgan más peso que otros a

habilidades de liderazgo, mentoría, gestión, innovación y resolución de problemas. Incluso, más del 30% de las vacantes en línea publicadas por los principales empleadores de IA en Estados Unidos mencionan habilidades relacionadas con management o leadership (Green, 2024). El mensaje de fondo es claro: la transformación inteligente no reemplaza el juicio organizacional, sino que eleva el valor de quienes saben articular tecnología, criterio y dirección.

También conviene subrayar que la alfabetización en IA y en datos no puede restringirse a un grupo reducido de especialistas. La OECD advierte que solo alrededor del 1% de las vacantes en ocupaciones con alta exposición a IA exige habilidades específicas de IA, lo que sugiere que la necesidad más extendida no es formar programadores en masa, sino fortalecer una base amplia de comprensión funcional, lectura crítica y uso responsable de herramientas inteligentes (OECD, 2024j, 2024f). En términos organizacionales, esto obliga a construir puentes entre perfiles técnicos, analíticos, operativos y directivos, de modo que la conversación sobre datos, modelos y decisiones deje de estar encerrada en un solo departamento.

La administración inteligente no depende exclusivamente de infraestructuras tecnológicas, calidad de datos o modelos analíticos sofisticados. Su efectividad también reposa en capacidades humanas que permiten interpretar, supervisar, contextualizar y orientar el uso de esas herramientas dentro de la organización. En esa línea, la tabla 7 sintetiza las competencias más relevantes para operar en entornos de gestión inteligente, precisando su propósito, el nivel organizacional donde adquieren mayor protagonismo y la evidencia observable que permite reconocer su presencia en la práctica institucional.

Tabla 7.

Competencias humanas para entornos de administración inteligente

Competencia	Propósito	Nivel organizacional	Evidencia observable
Pensamiento crítico	Evaluar información, cuestionar supuestos y evitar decisiones automáticas o acríticas basadas en resultados tecnológicos.	Directivo, táctico y operativo.	Contrasta fuentes, identifica inconsistencias, formula preguntas relevantes y justifica decisiones con criterios explícitos.

Alfabetización de datos	Comprender, interpretar y utilizar datos de manera pertinente para apoyar decisiones y seguimiento de resultados.	Directivo, analítico y operativo.	Lee indicadores con criterio, interpreta tableros, reconoce límites del dato y participa en discusiones basadas en evidencia.
Comprensión funcional de IA	Entender de forma aplicada qué puede y qué no puede hacer la inteligencia artificial dentro de la organización.	Directivo y táctico.	Diferencia usos viables de expectativas irreales, identifica casos de uso y participa en decisiones de adopción con criterio técnico básico.
Juicio ético	Orientar decisiones tecnológicas con responsabilidad, equidad, protección de derechos y sentido institucional.	Directivo, táctico y operativo.	Advierte riesgos de sesgo, privacidad o discriminación, propone salvaguardas y cuestiona usos inadecuados de datos o algoritmos.
Capacidad de decisión en incertidumbre	Tomar decisiones razonadas en contextos dinámicos, aun cuando la información sea incompleta o cambiante.	Directivo y táctico.	Prioriza escenarios, pondera riesgos, define cursos de acción y ajusta decisiones ante nueva evidencia.
Aprendizaje continuo	Favorecer actualización permanente frente a tecnologías, procesos y exigencias cambiantes del entorno.	Todos los niveles.	Participa en formación, incorpora nuevas prácticas, transfiere aprendizajes al trabajo y muestra adaptación progresiva.
Comunicación interdisciplinaria	Facilitar articulación entre áreas técnicas, gerenciales, operativas y estratégicas en proyectos de transformación inteligente.	Directivo, táctico y analítico.	Traduce conceptos complejos a lenguaje funcional, coordina con distintas áreas y reduce malentendidos entre perfiles diversos.
Colaboración y trabajo en red	Integrar capacidades humanas diversas para resolver problemas complejos apoyados en datos y tecnología.	Todos los niveles.	Comparte información útil, participa en equipos transversales, co-construye soluciones y mantiene coordinación efectiva.
Adaptabilidad al cambio	Responder de manera flexible a nuevas herramientas, procesos y modelos de gestión sin perder alineación con los objetivos institucionales.	Todos los niveles.	Ajusta rutinas, adopta herramientas emergentes, acepta rediseños de procesos y mantiene desempeño durante la transición.

Supervisión humana de sistemas inteligentes	Asegurar control, revisión contextual y validación crítica de recomendaciones generadas por sistemas automatizados.	Directivo, táctico y analítico.	Revisa alertas y recomendaciones, detecta anomalías, valida salidas del sistema y documenta intervenciones humanas clave.
Orientación estratégica	Vincular el uso de datos, IA y automatización con metas de valor, sostenibilidad y competitividad organizacional.	Directivo y táctico.	Relaciona iniciativas tecnológicas con objetivos institucionales, prioriza inversiones y mide impacto en resultados clave.
Creatividad para la resolución de problemas	Diseñar respuestas innovadoras frente a desafíos organizacionales que no se resuelven solo con tecnología.	Táctico y operativo.	Propone mejoras, adapta herramientas al contexto, genera alternativas viables y combina recursos humanos y digitales con criterio.

3.3. Gobernanza operativa y gestión del riesgo en sistemas de IA

La gobernanza de IA en la empresa aporta valor cuando deja de ser un discurso general y se traduce en decisiones operativas verificables. En la práctica, eso implica definir quién autoriza, quién desarrolla, quién valida, quién supervisa y quién responde cuando el sistema genera errores, sesgos o resultados no previstos. NIST organiza esta lógica en cuatro funciones conectadas *govern*, *map*, *measure* y *manage* y subraya que la función de *govern* atraviesa todo el ciclo de vida del sistema, mientras las demás se aplican en contextos específicos de uso y control (NIST, 2023). Esa arquitectura resulta útil para la empresa porque evita que la IA quede aislada en el área técnica y la integra a los mecanismos ordinarios de dirección, riesgo y control.

Bajo ese enfoque, la trazabilidad se convierte en una pieza central de la gobernanza funcional. No basta con conocer el resultado final de un modelo; la organización necesita dejar rastro del propósito del sistema, los datos utilizados, los criterios de diseño, las pruebas realizadas, las métricas elegidas, los límites aceptados y los cambios introducidos a lo largo del tiempo. El *playbook* de NIST recomienda, precisamente, definir el uso previsto del sistema, conectar la

gobernanza de IA con los controles organizacionales existentes, alinear la gestión con la gobernanza de datos y documentar los procesos de mapeo y medición del riesgo. Esa trazabilidad no solo fortalece la rendición de cuentas; también permite revisar decisiones, corregir desvíos y sostener continuidad operativa cuando cambian los equipos, los proveedores o las condiciones de uso.

La evaluación de riesgos, por su parte, debe ser continua y situada. NIST plantea que la medición no consiste únicamente en calcular desempeño técnico, sino en seleccionar métodos y métricas acordes con los riesgos más significativos, documentar aquello que no puede medirse y comparar el sistema con líneas base razonables, incluidas alternativas más simples o desempeño humano. Esto es clave en términos empresariales, porque obliga a validar si el modelo realmente es apto para el propósito que se le asignó, si opera dentro de umbrales aceptables y si sus beneficios justifican su complejidad. Una gobernanza madura no presupone que todo modelo sofisticado merece ser escalado; exige evidencia de ajuste, confiabilidad, utilidad y control antes de convertirlo en soporte rutinario de decisión.

También importa que la gobernanza distribuya responsabilidades de forma explícita. El perfil de IA generativa de NIST señala que los roles, las responsabilidades y las líneas de comunicación para mapear, medir y gestionar riesgos deben estar documentados y ser claros en toda la organización; además, propone establecer procedimientos para comunicar incidentes, activar respuestas y verificar que las personas involucradas tengan la formación adecuada. Esta orientación coincide con la revisión de Papagiannidis et al. (2025), que entiende la gobernanza responsable de IA como una combinación de prácticas estructurales, relacionales y procedimentales. Traducido al lenguaje empresarial, eso significa que la buena gobernanza no depende solo de una política interna, sino de una articulación consistente entre estructura de decisión, coordinación entre actores y rutinas de control que funcionen en la operación diaria.

Finalmente, la revisión continua debe asumirse como parte de la estrategia, no como una etapa posterior. Los principios de IA de la OECD, actualizados en

2024, promueven sistemas innovadores y confiables, compatibles con derechos, valores democráticos y responsabilidad organizacional; en paralelo, la propia OECD ha enfatizado la necesidad de mayor coordinación entre IA, gobernanza de datos y privacidad para desarrollar sistemas confiables que respeten esos marcos. Desde la empresa, esto exige monitorear desempeño antes y después del despliegue, revisar riesgos emergentes, registrar incidentes, actualizar políticas y corregir configuraciones cuando el contexto cambia (OECD, 2024a). La gobernanza operativa de IA, entonces, no es una barrera para innovar: es el mecanismo que permite innovar con estabilidad, criterio y capacidad de corrección.

Figura 7.

Estrategia y gobernanza de IA



Capítulo IV: Administración inteligente, sostenibilidad y modelos de negocio resilientes



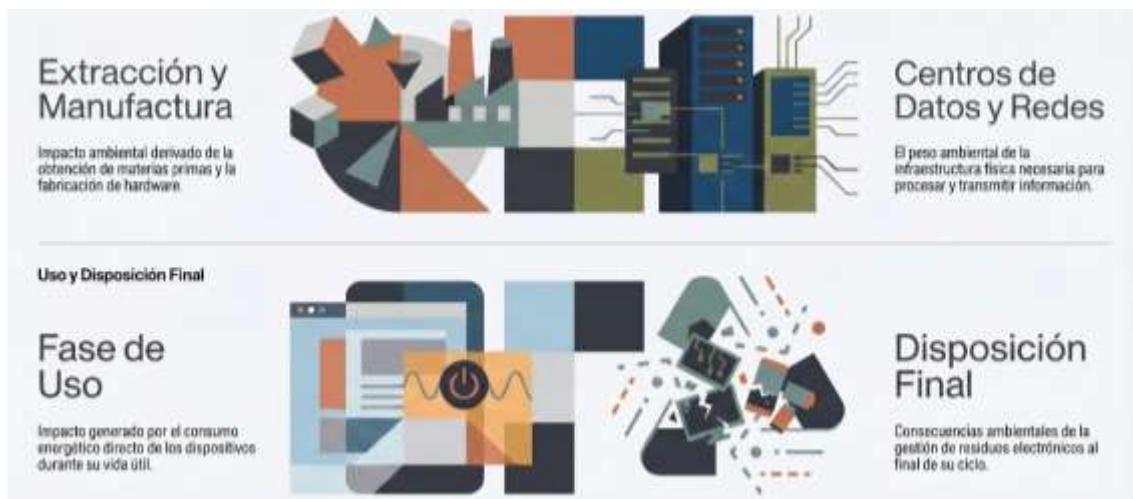
Administración inteligente, sostenibilidad y modelos de negocio resilientes

4.1. Sostenibilidad digital y huella material de la transformación inteligente

La transformación digital suele presentarse como un proceso limpio por su apariencia inmaterial, pero esa lectura resulta incompleta. La digitalización descansa sobre una base física extensa: extracción de minerales, manufactura de equipos, expansión de redes, operación de centros de datos y disposición final de residuos. En ese recorrido se consumen materiales, energía y agua, además de generarse emisiones y contaminación asociada al fin de vida de los dispositivos. Por eso, la sostenibilidad digital no puede reducirse al uso de software o a la automatización de procesos; debe analizarse a lo largo de toda la cadena digital, tal como se sintetiza en la Figura 8. Huella ambiental de la cadena digital.

Figura 8.

Huella ambiental de la cadena digital



El primer punto crítico es material. La infraestructura digital depende de plásticos, vidrio, cerámicas y de una combinación compleja de minerales y metales, varios de ellos considerados críticos por su importancia estratégica y por la concentración geográfica de su oferta. UNCTAD recuerda que fabricar una

computadora de apenas 2 kg puede requerir la extracción de 800 kg de materias primas, lo que desmonta la idea de una economía digital liviana en términos ecológicos (United Nations Conference on Trade and Development, 2024a). A esto se suma que la demanda de minerales como grafito, litio y cobalto podría incrementarse de manera muy pronunciada hacia 2050, impulsada tanto por la transición energética como por la expansión de tecnologías digitales. El problema, entonces, no es solo tecnológico; es también extractivo, logístico y geopolítico.

El segundo frente es energético. Aquí conviene introducir el rango señalado por UNCTAD: la producción y el uso de dispositivos digitales, centros de datos y redes TIC se han estimado en una franja aproximada del 6% al 12% del uso global de electricidad. Sin embargo, para mantener rigor analítico, ese intervalo debe leerse como una banda amplia de referencia y no como una cifra cerrada, porque otras estimaciones recientes sitúan el consumo eléctrico del sector TIC en 1.183 TWh en 2022, equivalente a cerca del 4,7% del total mundial en 2021, mientras que los centros de datos por sí solos habrían consumido alrededor de 460 TWh en 2022 (United Nations Conference on Trade and Development, 2024a). La implicación gerencial es clara: toda estrategia de administración inteligente que aumente procesamiento, almacenamiento o conectividad debe incorporar métricas de intensidad energética, no solo indicadores de productividad o velocidad operativa.

El tercer componente, menos visible pero cada vez más sensible, es el agua. Los centros de datos no solo demandan electricidad; también requieren agua para refrigeración, y ese impacto debe evaluarse en función del territorio donde operan. UNCTAD advierte que la huella hídrica digital sigue insuficientemente medida, aunque ya existen señales concretas: varias grandes empresas tecnológicas reportaron en conjunto un uso directo estimado de 50 millones de m³ de agua en 2022, sin contar el consumo indirecto asociado a la generación eléctrica (United Nations Conference on Trade and Development, 2024a). Esto obliga a abandonar una visión abstracta de la nube: la infraestructura digital ocupa suelo, compite por recursos locales y puede agravar tensiones hídricas en zonas vulnerables. En consecuencia, la sostenibilidad digital exige gobernanza

localizada, trazabilidad hídrica y decisiones de infraestructura coherentes con la disponibilidad real de recursos.

El cuarto frente es el residuo. Entre 2010 y 2022, los desechos vinculados con pantallas, monitores y pequeños equipos TIC crecieron 30%, hasta alcanzar 10,5 millones de toneladas a escala global, y solo 24% fue recolectado formalmente; en los países en desarrollo, la recolección formal cayó a 7,5%. Esta fase final suele quedar fuera del relato optimista sobre innovación, aunque revela una falla estructural del modelo lineal de digitalización: extraer, producir, usar y desechar. Desde una perspectiva crítica-propositiva, la respuesta no consiste en frenar la transformación inteligente, sino en rediseñarla con criterios de circularidad: compras responsables, equipos durables y reparables, ampliación de vida útil, trazabilidad de minerales, uso de energía renovable verificable, métricas de agua y políticas robustas de retorno, reutilización y reciclaje (The World Bank and International Telecommunication Union, 2024). Sin esa arquitectura, la inteligencia empresarial corre el riesgo de ser operativamente avanzada, pero ambientalmente regresiva

4.1.1. Economía circular digital y uso responsable de recursos

Frente a la huella material de la transformación inteligente, la economía circular digital aparece no como un complemento discursivo, sino como una condición de sostenibilidad operativa. El cambio de enfoque consiste en dejar atrás una lógica lineal de extraer, producir, consumir y desechar, para sustituirla por una arquitectura de ciclo extendido que preserve valor, reduzca presión sobre recursos críticos y disminuya residuos a lo largo de toda la cadena tecnológica. En ese marco, la Figura 9. Ciclo de economía circular digital debe representar una secuencia integrada entre diseño, adquisición, uso, mantenimiento, recuperación y reintegración de materiales, porque la circularidad real no comienza al final del proceso, sino desde la concepción misma del producto y del servicio digital.

El primer eje de solución es la circularidad por diseño. Esto implica desarrollar dispositivos, plataformas y servicios que favorezcan por defecto un consumo más sobrio, una mayor vida útil y menores barreras para actualización, desmontaje y reparación. UNCTAD advierte que la economía digital actual

genera residuos excesivos, en parte por la obsolescencia programada, entendida como la reducción incorporada de la vida útil por razones técnicas, funcionales o incluso psicológicas (United Nations Conference on Trade and Development, 2024a). Por ello, una estrategia empresarial coherente debe valorar la durabilidad no como un costo adicional, sino como una decisión de eficiencia ambiental y reputacional. Diseñar para durar, reparar y reacondicionar permite desacoplar parte del crecimiento digital respecto del consumo continuo de materias primas vírgenes.

Figura 9.

Ciclo de economía circular digital



El segundo eje es la gestión responsable del uso y la posutilización. La extensión de vida mediante mantenimiento, reparación, reacondicionamiento, reutilización y mercados de segunda mano reduce la necesidad de reposición acelerada, además de ampliar el acceso tecnológico en contextos con restricciones económicas. Cuando el equipo ya no puede seguir en uso, el reciclaje debe operar bajo trazabilidad material y tratamiento ambientalmente adecuado, no como simple descarte externalizado (ewastemonitor, 2024). En esa línea, el monitoreo global sobre residuos electrónicos muestra que la mejora de la circularidad requiere más infraestructura, más promoción de la reparación y la reutilización, y marcos regulatorios con responsabilidad extendida del productor, dado que la recolección y el reciclaje siguen rezagados frente al crecimiento del residuo digital.

El tercer eje corresponde a los criterios de adquisición responsable, especialmente relevantes para organizaciones que expanden su infraestructura inteligente. Comprar mejor significa incorporar exigencias de desempeño ambiental, reparabilidad, actualizabilidad, eficiencia energética, disponibilidad de repuestos, gestión de fin de vida y evidencia de abastecimiento más responsable. Esta decisión no es menor: UNCTAD subraya que una economía digital más circular puede generar beneficios ambientales y también oportunidades económicas, mientras que el monitoreo internacional de residuos electrónicos estima que en 2022 el valor económico de los metales contenidos en el e-waste global alcanzó aproximadamente USD 91 mil millones, gran parte de los cuales no se recupera plenamente (OECD, 2024c). En consecuencia, la administración inteligente del futuro no debería medirse solo por su capacidad analítica, sino también por su capacidad de adquirir, usar y renovar tecnología con disciplina material, criterio ambiental y visión de largo plazo

4.2. IA, analítica de datos y desempeño ESG en las organizaciones

La integración de inteligencia artificial y analítica de datos en el marco ESG permite convertir información dispersa en insumos estratégicos para la sostenibilidad organizacional. Su valor no reside únicamente en automatizar reportes, sino en habilitar decisiones más precisas sobre desempeño ambiental, bienestar social y calidad de la gobernanza. En esa perspectiva, la tabla 8 resume aplicaciones analíticas relevantes para cada dimensión, el tipo de dato que las sustenta, las decisiones que hacen posibles y las cautelas metodológicas necesarias para evitar interpretaciones reduccionistas o técnicamente débiles. Esta aclaración es importante porque la relación entre IA y ESG no es automática: depende de la calidad del dato, de la materialidad de los indicadores seleccionados, del diseño de controles y de la capacidad de la organización para traducir evidencia en decisiones verificables. La propia OECD muestra que el reporting sostenible ya no ocupa un lugar periférico, pues en 2022 casi 9.600 empresas cotizadas divulgaron información de sostenibilidad y 6.308 reportaron emisiones de alcance 1 y 2, lo que confirma la creciente centralidad estratégica del dato ESG (OECD, 2024e).

En la dimensión ambiental, la analítica resulta especialmente útil cuando organiza series de consumo energético, emisiones, uso de agua, residuos, trazabilidad de insumos y datos geoespaciales para identificar patrones, simular escenarios y priorizar intervenciones. Aquí la ventaja no consiste en “tener más datos”, sino en construir indicadores operativos comparables, por ejemplo: intensidad energética por unidad producida, emisiones por millón de ingresos, consumo de agua por proceso, tasa de valorización de residuos o cobertura de trazabilidad de proveedores críticos. La OECD sostiene que las tecnologías digitales, incluido el uso de IA en herramientas como IoT y gemelos digitales, pueden mejorar eficiencia energética, reducir costos y acelerar innovación en redes y cadenas de suministro; sin embargo, esa utilidad solo es robusta cuando el análisis normaliza por tamaño, sector, volumen y contexto territorial (OECD, 2024e). Sin esa disciplina metodológica, el dato ambiental puede impresionar visualmente, pero seguir siendo pobre para decidir.

En la dimensión social, la analítica amplía la capacidad de monitorear rotación, absentismo, accidentabilidad, clima laboral, formación, diversidad, quejas y experiencia del cliente, con el fin de detectar alertas tempranas y orientar políticas de talento, salud ocupacional o calidad del servicio. Pesqueira et al. (2024) muestran que la combinación de analítica de datos y capacidades dinámicas fortalece la toma de decisiones en tiempo real dentro de programas ESG, pero también subrayan que su eficacia depende de habilidades organizacionales, estándares de datos y participación directiva, no solo de la herramienta técnica. Esa observación es decisiva para evitar una lectura mecanicista: los modelos predictivos pueden sugerir riesgo de rotación, segmentar incidentes o clasificar reclamos, pero no sustituyen la interpretación del contexto laboral ni comprenden por sí solos matices culturales, ironías, tensiones internas o factores cualitativos que moldean la conducta humana. En este punto, la analítica ayuda más cuando actúa como sistema de apoyo gerencial que cuando pretende emitir juicios cerrados sobre las personas.

En gobernanza, la IA y la analítica ofrecen un campo de aplicación particularmente valioso para el control interno, el cumplimiento y la trazabilidad. Registros de auditoría, accesos a sistemas, conflictos de interés, aprobaciones, historial de cambios y documentación de procesos pueden ser analizados

mediante detección de anomalías, alertas tempranas y auditoría algorítmica para reforzar supervisión, rediseñar controles y mejorar la rendición de cuentas. No obstante, la OECD insiste en que la infraestructura de datos y los mecanismos de intercambio deben ser seguros, justos, legales y éticos, y que además se requieren indicadores comparables para evaluar el despliegue de IA de manera confiable (OECD, 2024h). Esto significa que una anomalía no equivale automáticamente a fraude, del mismo modo que la trazabilidad técnica no reemplaza la revisión normativa ni el juicio ético. La fortaleza de la gobernanza aumentada no reside en delegar decisiones al algoritmo, sino en elevar la capacidad institucional de revisar evidencia, documentar criterios y responder con mayor consistencia.

De forma integrada, el aporte más sólido de la analítica al desempeño ESG aparece cuando conecta sostenibilidad, riesgo y resultado organizacional en tableros de lectura ejecutiva. Esa integración permite observar, por ejemplo, cómo varían simultáneamente la intensidad de carbono, la frecuencia de incidentes laborales, el tiempo de cierre de hallazgos de auditoría, el porcentaje de proveedores evaluados, la cobertura de capacitación crítica o la tasa de resolución de quejas. Pero incluso en este nivel conviene evitar simplificaciones: fusionar indicadores heterogéneos en un único índice puede ser útil para la dirección, aunque también puede ocultar tensiones entre dimensiones, sesgos de ponderación y diferencias de temporalidad o alcance de reporte. Por eso, una administración inteligente orientada al ESG no debería prometer mejoras universales por el solo uso de IA, sino demostrar que cuenta con datos pertinentes, reglas de validación, supervisión humana y criterios homogéneos de comparación. Ahí es donde la analítica deja de ser retórica tecnológica y se convierte en verdadera capacidad estratégica.

Tabla 8.

Aplicaciones de IA y analítica en dimensiones ESG

Dimensión E/S/G	Tipo de dato	Aplicación analítica	Decisión que habilita	Cautela metodológica
E (Ambiental)	Consumo energético, emisiones, huella de carbono, uso de agua, residuos, trazabilidad de insumos.	Modelos de monitoreo de consumo, predicción de emisiones, detección de ineficiencias y análisis de patrones de uso de recursos.	Permite priorizar acciones de eficiencia energética, reducción de emisiones, gestión de residuos y optimización ambiental de procesos.	Evitar comparar indicadores sin normalización por tamaño, sector o volumen de operación; controlar calidad y periodicidad del dato.
E (Ambiental)	Datos geoespaciales, climáticos, logísticos y operativos.	Analítica espacial, simulación de escenarios y evaluación de riesgos ambientales en la cadena de suministro.	Facilita decisiones sobre localización, abastecimiento, resiliencia operativa y mitigación de riesgos climáticos.	No extrapolar resultados sin considerar contexto territorial, variabilidad climática y límites del modelo empleado.
S (Social)	Rotación de personal, absentismo, accidentabilidad, clima laboral, formación, diversidad e inclusión.	Análisis de tendencias laborales, segmentación de riesgos, modelos predictivos de rotación y tableros de bienestar organizacional.	Habilita decisiones sobre retención de talento, salud ocupacional, capacitación y políticas de inclusión.	Evitar inferencias automáticas sobre comportamiento humano sin incorporar variables contextuales, cualitativas y organizacionales.
S (Social)	Satisfacción del cliente, quejas,	Minería de texto, análisis	Permite redefinir protocolos de	El análisis automatizado del

tiempos de atención, reputación digital, interacción en canales de servicio.	de sentimiento, clasificación de incidencias y monitoreo de experiencia del usuario.	atención, mejorar servicios y anticipar focos de conflicto o insatisfacción.	lenguaje puede sobredimensionar o malinterpretar emociones, ironías o matices culturales.
--	--	--	---

G (Gobernanza)	Registros de cumplimiento, auditorías, trazabilidad documental, aprobaciones, conflictos de interés, accesos a sistemas.	Detección de anomalías, monitoreo de cumplimiento, análisis de patrones de riesgo y alertas tempranas de control interno.	Apoya decisiones de fortalecimiento del control, prevención de fraude, mejora de trazabilidad y ajuste de políticas internas.	No asumir que toda anomalía implica incumplimiento; se requiere validación humana y contraste con evidencia documental.
---------------------------	--	---	---	---

G (Gobernanza)	Datos de procesos decisionales, uso de algoritmos, criterios de aprobación, historial de cambios y responsables.	Auditoría algorítmica, análisis de trazabilidad y evaluación de consistencia en decisiones automatizadas o aumentadas.	Habilita decisiones sobre supervisión, rediseño de controles, ajuste de modelos y fortalecimiento de la rendición de cuentas.	La trazabilidad técnica no sustituye el juicio ético ni la revisión normativa; deben integrarse criterios legales y organizacionales.
---------------------------	--	--	---	---

E/S/G (Integrada)	Indicadores combinados de desempeño financiero, ambiental, laboral y de cumplimiento.	Tableros integrados, análisis multicriterio y modelos de correlación entre sostenibilidad y desempeño organizacional.	Facilita decisiones estratégicas que alinean rentabilidad, responsabilidad social, gestión ambiental y gobernanza corporativa.	Evitar simplificaciones excesivas al fusionar indicadores heterogéneos; cada dimensión requiere ponderación y lectura contextual.
------------------------------	---	---	--	---

E/S/G (Integrada)	Reportes corporativos,	Analítica comparativa,	Permite definir prioridades de	La comparación entre
------------------------------	------------------------	------------------------	--------------------------------	----------------------

memorias de sostenibilidad, bases internas y fuentes externas verificables.	benchmarking sectorial y evaluación de madurez ESG apoyada en datos.	mejora, posicionamiento estratégico y rutas de fortalecimiento institucional.	organizaciones exige criterios homogéneos de medición, temporalidad y alcance de reporte.
---	--	---	---

4.2.1. Indicadores ESG y monitoreo data-driven

El paso de una agenda ESG declarativa a una gestión verificable exige convertir principios amplios en indicadores trazables, periódicos y auditables. En ese tránsito, el valor del enfoque data-driven no radica solo en visualizar datos, sino en establecer una arquitectura de medición que conecte fuentes internas, reglas de cálculo, responsables de validación y series temporales comparables. En línea con Pesqueira et al. (2024), la utilidad analítica depende de la provenance, la trazabilidad y la disponibilidad del dato, mientras que UNCTAD (2024a) recuerda que la sostenibilidad digital debe apoyarse en información material sobre energía, agua, residuos e infraestructura, no en percepciones generales. Por ello, la Figura 10. Tablero ESG basado en datos debe representar un tablero ejecutivo con indicadores por dimensión, semaforización de riesgos, tendencia temporal y vínculo explícito con la fuente de origen de cada métrica.

Figura 10.

Tablero ESG basado en datos



En la dimensión ambiental, los indicadores deben construirse a partir de registros internos verificables, como facturas energéticas, medidores inteligentes, sistemas de mantenimiento, inventarios de residuos, órdenes de compra y reportes operativos. Algunos ejemplos esquemáticos útiles son: intensidad energética = kWh consumidos / unidad producida; intensidad hídrica = m³ de agua / unidad producida; tasa de valorización de residuos = residuos recuperados / residuos totales × 100; cobertura de trazabilidad de insumos = proveedores críticos con registro verificable / total de proveedores críticos × 100. Estas fórmulas no pretenden fijar un estándar universal, pero sí mostrar que el indicador debe preservar consistencia de alcance, unidad de análisis y frecuencia de captura (United Nations Conference on Trade and Development, 2024a). Esa disciplina es clave en un contexto donde UNCTAD advierte que la infraestructura y el uso digital tienen efectos materiales medibles sobre electricidad, emisiones y residuos, lo que obliga a traducir sostenibilidad en magnitudes operativas y no en enunciados abstractos.

En la dimensión social y de gobernanza, la lógica es similar, aunque las fuentes suelen provenir de sistemas de talento humano, salud ocupacional, auditoría, cumplimiento, canales de denuncia y registros de acceso o aprobación. Aquí pueden emplearse métricas como tasa de rotación = salidas del periodo / plantilla promedio × 100, frecuencia de accidentabilidad = accidentes registrables / horas trabajadas × factor de estandarización, cobertura de capacitación crítica = personal capacitado / personal objetivo × 100 o tiempo medio de cierre de hallazgos = suma de días de cierre / número de casos cerrados. Pesqueira et al. (2024) subrayan que los sistemas analíticos orientados a ESG funcionan mejor cuando integran estándares de datos maduros, colaboración transversal y capacidad de decisión en tiempo real; por eso, un tablero útil no acumula variables sin jerarquía, sino que selecciona indicadores con significado gerencial, umbrales de alerta y lectura contextual. Medir más no equivale a comprender mejor.

El punto metodológico decisivo son los límites de comparabilidad. Un indicador ESG solo puede compararse en el tiempo o entre unidades cuando conserva criterios homogéneos de perímetro, fórmula, fuente, periodicidad y método de consolidación. Comparar consumo energético bruto entre plantas de distinto

tamaño, o tasas de rotación entre periodos con cambios en la base laboral, puede inducir decisiones erróneas. Por eso conviene privilegiar series temporales normalizadas, documentar cada cambio metodológico y distinguir con claridad entre dato observado, dato estimado y dato corregido. En términos instrumentales, un tablero ESG basado en datos debe responder al menos cuatro preguntas: qué se mide, con qué fórmula, desde qué fuente y con qué límites puede interpretarse. Ahí reside su verdadero valor para la administración inteligente: no en prometer objetividad total, sino en hacer visible, verificable y discutible la evidencia que sostiene la decisión

4.3. Innovación del modelo de negocio hacia sostenibilidad y resiliencia

Cerrar el debate sobre administración inteligente exige salir de la lógica de la herramienta aislada y entrar en la lógica del modelo de negocio. La IA y la analítica no generan valor sostenible por sí mismas; su aporte real aparece cuando ayudan a rediseñar la propuesta de valor, la forma de crear valor, los mecanismos de capturarlo y la manera de medir su eco-impacto. Jorzik et al. (2024) muestran que, en emprendimientos tecnológicos verdes, la IA puede convertirse en un instrumento para crear, capturar y entregar valor, siempre que se articule con innovación del modelo de negocio y con una intención explícita de impacto ambiental positivo. Ese matiz es decisivo: la inteligencia empresarial no debería entenderse como aceleración ciega, sino como capacidad para reorganizar el negocio con mayor sentido estratégico y materialidad sostenible, tal como puede representarse en la Figura 11. Modelo de negocio inteligente y sostenible.

Figura 11.

Modelo de negocio inteligente y sostenible



Jorzik et al. (2024) indica que en la propuesta de valor, la innovación sostenible implica ofrecer no solo más eficiencia, personalización o rapidez, sino soluciones que reduzcan consumos, mejoren trazabilidad, prolonguen la vida útil de productos y hagan más transparente la relación con clientes, proveedores y reguladores. La revisión sistemática de Jorzik et al. (2024) subraya que la investigación sobre innovación de modelos de negocio impulsada por IA ha crecido con fuerza, aunque sigue fragmentada y con énfasis excesivo en la dimensión tecnológica; por eso, el rediseño estratégico debe evitar caer en una promesa tecnocéntrica desconectada del problema real que la organización resuelve. Una propuesta de valor verdaderamente inteligente no solo pregunta “qué podemos automatizar”, sino “qué necesidad resolvemos mejor, con menor carga ambiental y mayor capacidad de adaptación”.

En la creación de valor, la sostenibilidad y la resiliencia dependen de capacidades organizacionales más que de software aislado. Pesqueira et al. encuentran que la combinación de analítica de datos y capacidades dinámicas mejora la eficiencia operativa, apoya la toma de decisiones en tiempo real y ayuda a alinear los modelos de negocio con objetivos ESG, pero también remarcan la necesidad de estándares de datos maduros, habilidades diversas, liderazgo y colaboración transversal (Jorzik, Klein, et al., 2024). Esto sugiere que

la empresa inteligente crea valor cuando convierte datos en coordinación: operaciones más visibles, cadenas de suministro más trazables, riesgos mejor anticipados y decisiones menos reactivas. Dicho de otro modo, la tecnología suma cuando fortalece la arquitectura directiva y no cuando pretende sustituirla.

En la captura de valor, la viabilidad empresarial obliga a equilibrar rentabilidad, continuidad operativa y legitimidad social. Aquí el aporte de UNCTAD es especialmente útil: la digitalización necesita nuevos modelos de negocio, políticas y estrategias que maximicen sus efectos positivos y reduzcan los negativos, y una economía digital más sostenible requiere circularidad, infraestructura resiliente, uso de energías renovables, menor desperdicio de redes-servicios, más reparación, reutilización, reacondicionamiento y reciclaje (United Nations Conference on Trade and Development, 2024a). Bajo este enfoque, capturar valor ya no puede significar solo expandir ingresos o reducir costos a corto plazo; también implica disminuir exposición regulatoria, dependencia material crítica, vulnerabilidad climática y deterioro reputacional. Un modelo de negocio inteligente y sostenible captura valor mejor cuando protege su base de recursos y su licencia social para operar.

Finalmente, el eco-impacto no debe agregarse como un anexo de reporte, sino incorporarse al centro del diseño empresarial. Jorzik et al. (2024) identifican conexiones arquetípicas entre IA, dimensiones del modelo de negocio e impacto ambiental, mientras que Pesqueira et al. (2024) insisten en que la trazabilidad, la disponibilidad del dato y la adaptación continua son condiciones para gestionar ESG con seriedad. En conjunto, ambas contribuciones permiten sostener que la resiliencia no nace de un discurso verde ni de un tablero vistoso, sino de la capacidad de rediseñar el negocio para que su propuesta de valor, su operación y su captura económica sigan siendo viables en entornos de presión ambiental, regulatoria y competitiva. Ese es, en el fondo, el cierre más coherente para una administración inteligente: una gestión que usa IA y analítica no para maquillar sostenibilidad, sino para volverla estratégica, operativa y empresarialmente defendible.

Referencias Bibliográficas

- ewastemonitor. (2024, marzo 20). The Global E-waste Monitor 2024. *E-Waste Monitor*. <https://ewastemonitor.info/the-global-e-waste-monitor-2024/>
- Filippucci, F., Gal, P., Jona-Lasinio, C., Leandro, Á., y Nicoletti, G. (2024). The impact of Artificial Intelligence on productivity, distribution and growth: Key mechanisms, initial evidence and policy challenges. *OECD Artificial Intelligence Papers*, (15). https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2024/04/the-impact-of-artificial-intelligence-on-productivity-distribution-and-growth_d54e2842/8d900037-en.pdf
- Fu, Q., Nicholson, G. L., y Easton, J. M. (2024). Understanding data quality in a data-driven industry context: Insights from the fundamentals. *Journal of Industrial Information Integration*, 42, 100729. <https://doi.org/10.1016/j.jii.2024.100729>
- Green, A. (2024). Artificial intelligence and the changing demand for skills in the labour market. *OECD Artificial Intelligence Papers*. <https://doi.org/10.1787/88684e36-en>
- Jorzik, P., Antonio, J. L., Kanbach, D. K., Kallmuenzer, A., y Kraus, S. (2024). Sowing the seeds for sustainability: A business model innovation perspective on artificial intelligence in green technology startups. *Technological Forecasting and Social Change*, 208, 123653. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123653>
- Jorzik, P., Klein, S. P., Kanbach, D. K., y Kraus, S. (2024). AI-driven business model innovation: A systematic review and research agenda. *Journal of*

<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2024.114764>

Jussen, I., Möller, F., Schweihoff, J., Gieß, A., Giussani, G., y Otto, B. (2024).

Issues in inter-organizational data sharing: Findings from practice and research challenges. *Data & Knowledge Engineering*, 150, 102280.

<https://doi.org/10.1016/j.datak.2024.102280>

Kissi, P. S. (2024a). Big data analytic capability and collaborative business culture on business innovation: The role of mediation and moderation effects. *Discover Analytics*, 2(1), 2. <https://doi.org/10.1007/s44257-024-00010-5>

Kissi, P. S. (2024b). Examine the influence of collaborative business culture and data-driven analytic capability on business innovation: Moderation role of managerial capability. *Business Information Review*, 41(3), 110–123. <https://doi.org/10.1177/02663821241264775>

NIST. (2023). *AI RMF Core—AIRC*. NIST AI Resource Center. <https://airc.nist.gov/airmf-resources/airmf/5-sec-core/>

OECD. (2024a). *AI, data governance and privacy: Synergies and areas of international co-operation* (OECD Artificial Intelligence Papers No. 22). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/2476b1a4-en>

OECD. (2024b). *AI principles*. OECD. <https://www.oecd.org/en/topics/ai-principles.html>

OECD. (2024c). Enabling Digital Innovation in Government: The OECD GovTech Policy Framework. *OECD Digital Government Studies*. <https://doi.org/10.1787/a51eb9b2-en>

OECD. (2024d). *Fostering an inclusive digital transformation as AI spreads among firms.* OECD.

https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2024/11/fostering-an-inclusive-digital-transformation-as-ai-spreads-among-firms_cd50d324/5876200c-en.pdf

OECD. (2024e). *Global Corporate Sustainability Report 2024.* OECD Publishing.

<https://doi.org/10.1787/8416b635-en>

OECD. (2024f). *How is AI changing the way workers perform their jobs and the skills they require?* OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/8dc62c72-en>

OECD. (2024g). *OECD Digital Economy Outlook 2024 (Volume 1): Embracing the Technology Frontier* (Vol. 1). OECD Publishing.

<https://doi.org/10.1787/a1689dc5-en>

OECD. (2024h). *OECD Digital Economy Outlook 2024 (Volume 2): Strengthening Connectivity, Innovation and Trust.* OECD Publishing.

<https://doi.org/10.1787/3adf705b-en>

OECD. (2024i). *Towards a better understanding of data-intensive firms in the United Kingdom. Organisation for Economic Co-operation and Development*, (126).

OECD. (2024j). *Training Supply for the Green and AI Transitions: Equipping Workers with the Right Skills, Getting Skills Right.* OECD Publishing.

<https://doi.org/10.1787/7600d16d-en>

Papagiannidis, E., Mikalef, P., y Conboy, K. (2025). *Responsible artificial intelligence governance: A review and research framework. The Journal*



<https://doi.org/10.1016/j.jsis.2024.101885>

Pascoe, C., Quinn, S., y Scarfone, K. (2024). The NIST Cybersecurity Framework (CSF) 2.0. *NIST*. <https://www.nist.gov/publications/nist-cybersecurity-framework-csf-20>

Pesqueira, A., y Sousa, M. J. (2024). Exploring the role of big data analytics and dynamic capabilities in ESG programs within pharmaceuticals. *Software Quality Journal*, 32(2), 607–640. <https://doi.org/10.1007/s11219-024-09666-4>

The World Bank and International Telecommunication Union. (2024). *Measuring the Emissions & Energy Footprint of the ICT Sector*.

<https://www.itu.int/en/ITU->

[D/Environment/Documents/Publications/2024/ITU-](https://www.itu.int/en/ITU-)

[World%20Bank%20Measuring%20the%20Emissions-](https://www.itu.int/en/ITU-)

[Energy%20Footprint%20of%20the%20ICT%20Sector%202024.pdf](https://www.itu.int/en/ITU-)

Theofanos, M., Choong, Y.-Y., y Jensen, T. (2024). *NIST Trustworthy and Responsible AI NIST AI 200-1 AI Use Taxonomy A Human-Centered Approach*. National Institute of Standards and Technology.

<https://doi.org/10.6028/NIST.AI.200-1>

United Nations Conference on Trade and Development. (2024a). *Digital Economy Report 2024: Shaping an environmentally sustainable and inclusive digital future*. United Nations Publications.

https://unctad.org/system/files/official-document/der2024_en.pdf

United Nations Conference on Trade and Development. (2024b). *Global cooperation in science, technology and innovation for development*.

U.S. Department of Commerce. (2023). AI Risk Management Framework. *NIST*.

<https://doi.org/10.6028/NIST.AI.100-1>

Vital-Bernardo, B. M., São-Mamede, H., Pereira-Barroso, J. M., y Duarte-dos

Santos, V. M. P. (2024). Data governance & quality management—

Innovation and breakthroughs across different fields. *Journal of Innovation*

& *Knowledge*, 9(4), 100598. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2024.100598>

Resumen

El libro *Administración Inteligente: Estrategias Empresariales Basadas en Inteligencia Artificial, Analítica de Datos y Sostenibilidad* examina la transformación contemporánea de la gestión organizacional a partir de la convergencia entre inteligencia artificial, analítica de datos, infraestructura digital y sostenibilidad. La obra plantea que la administración inteligente no debe entenderse como una simple incorporación de herramientas tecnológicas, sino como una reorganización de la capacidad directiva para decidir, coordinar, anticipar riesgos, aprender y crear valor en contextos crecientemente complejos. A lo largo de cuatro capítulos, se abordan los fundamentos conceptuales del enfoque, el papel estratégico del dato en la toma de decisiones, las condiciones de implementación organizacional incluyendo liderazgo, interoperabilidad, ciberseguridad junto a la gobernanza operativa y, finalmente, la articulación entre innovación empresarial, criterios ESG y resiliencia del modelo de negocio. En conjunto, el libro sostiene que el verdadero valor de la transformación inteligente depende menos de la sofisticación técnica aislada más la capacidad de integrar tecnología, juicio humano, trazabilidad y sostenibilidad en una arquitectura de gestión coherente, responsable y estratégicamente viable.

Palabras Clave: administración inteligente; inteligencia artificial; analítica de datos; sostenibilidad; gobernanza empresarial.

Abstract

The book *Smart Management: Business Strategies Based on Artificial Intelligence, Data Analytics, and Sustainability* examine the contemporary transformation of organizational management through the convergence of artificial intelligence, data analytics, digital infrastructure, and sustainability. It argues that smart management should not be understood as the mere incorporation of technological tools, but rather as a reorganization of managerial capability to decide, coordinate, anticipate risks, learn, and create value in increasingly complex environments. Across four chapters, the volume addresses the conceptual foundations of this approach, the strategic role of data in decision-making, the organizational conditions required for implementation including leadership, interoperability, cybersecurity, and operational governance and, finally, the relationship between business innovation, ESG criteria, and business model resilience. Overall, the book contends that the real value of intelligent transformation depends less on isolated technical sophistication and more on the capacity to integrate technology, human judgment, traceability, and sustainability into a coherent, responsible, and strategically viable management architecture.

Keywords: smart management; artificial intelligence; data analytics; sustainability; corporate governance

ISBN: 978-9907-9540-0-5





ESTE LIBRO ANALIZA LA EVOLUCIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS EN EL CONTEXTO DE LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL, ABORDANDO EL USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL, ANALÍTICA DE DATOS Y CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD EN LA TOMA DE DECISIONES ESTRATÉGICAS, INTEGRANDO MARCOS CONCEPTUALES ACTUALES Y CASOS PRÁCTICOS APLICADOS A ORGANIZACIONES, STARTUPS Y MIPYMES, CON UNA VISIÓN ORIENTADA A LA COMPETITIVIDAD, LA INNOVACIÓN Y LA RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL.



OM
EDITORIAL