

De los registros a la inteligencia artificial: evolución histórica de los sistemas de información desde la mirada de las Tecnologías de la Información

Presentación del tema

La historia de los sistemas de información puede leerse como una larga respuesta a una necesidad constante de las organizaciones: capturar datos, conservarlos, procesarlos, comunicarlos y convertirlos en decisiones. Desde la imprenta hasta la inteligencia artificial generativa, cada avance tecnológico modificó la forma en que las personas, las empresas y los Estados administran información.

Desde la mirada de las Tecnologías de la Información (TI, *Information Technology*, IT), estos hitos no deben estudiarse como una simple línea de tiempo de inventos. Deben analizarse como cambios en la capacidad de gestionar información. Cada etapa amplió alguna dimensión esencial: la reproducción de documentos, la automatización de tareas, la transmisión a distancia, el procesamiento masivo de datos, la integración de procesos, la conexión global, el análisis avanzado y la automatización cognitiva.

Para estudiantes de licenciatura en administración, esta evolución permite comprender por qué los sistemas de información (SI, *Information Systems*, IS) no son solamente computadoras o programas. Son arreglos organizacionales, tecnológicos y humanos que permiten coordinar actividades, controlar recursos, tomar decisiones y generar valor.

La pregunta central desde las Tecnologías de la Información

Cuando se analiza un hito tecnológico desde las TI, la pregunta principal no es solamente “¿qué se inventó?”. La pregunta más importante es: “¿qué nuevo problema de información pudo resolverse?”.

Un sistema de información existe porque una organización necesita resolver alguna de estas necesidades:

Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.

- registrar hechos relevantes (ventas, pagos, clientes, inventarios, personas, reclamos);
- almacenar datos de manera ordenada y recuperable;
- procesar datos para obtener información útil;
- transmitir información entre áreas, personas o instituciones;
- controlar procesos y detectar desvíos;
- integrar actividades que antes funcionaban separadas;
- apoyar decisiones operativas, tácticas y estratégicas;
- automatizar tareas repetitivas o cognitivas;
- generar conocimiento a partir de grandes volúmenes de datos.

Esta perspectiva permite ordenar la historia de los sistemas de información desde lo más simple hacia lo más complejo. Primero aparece la necesidad de registrar. Luego, la de reproducir y comunicar. Más tarde, la de automatizar el procesamiento. Finalmente, la de integrar organizaciones completas, analizar grandes volúmenes de datos y utilizar inteligencia artificial (IA, *Artificial Intelligence*, AI) como apoyo a procesos humanos de decisión.

De la información escrita a la información reproducible

La imprenta de Gutenberg, hacia mediados del siglo XV, representa un cambio decisivo en la historia de la información. Antes de la impresión mecánica, la reproducción de textos dependía de copias manuales o de métodos limitados. Con la imprenta, los documentos pudieron multiplicarse con mayor velocidad, menor costo relativo y mayor estabilidad.

Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.

Desde la mirada de las TI, este hito muestra una primera dimensión fundamental de todo sistema de información: la reproducción confiable de contenidos. Una organización necesita que sus normas, contratos, registros, manuales, formularios y reportes puedan circular sin depender exclusivamente de la transmisión oral.

La imprenta no fue un sistema informático en sentido moderno, pero sí fue un antecedente conceptual de los sistemas documentales. Permitió que la información se volviera más persistente, más distribuible y más estandarizada. Esto anticipa una preocupación central de los SI actuales: que la información correcta llegue a las personas adecuadas, en el momento adecuado y con un formato comprensible.

En términos administrativos, la imprenta facilitó la expansión de reglamentos, libros contables, manuales de comercio, textos legales y materiales educativos. La administración moderna necesita documentos; y los documentos necesitan tecnologías que permitan producirlos, conservarlos y distribuirlos.

De la mecanización a la administración de procesos

La Revolución Industrial (aproximadamente entre 1760 y 1840) transformó la producción, el trabajo y la organización empresarial. La fábrica introdujo maquinaria, división del trabajo, producción en serie, control de tiempos, administración de inventarios y coordinación de grandes cantidades de personas y materiales.

Desde la mirada de las TI, este período es importante porque la mecanización generó una nueva necesidad: administrar información sobre procesos productivos. La empresa industrial no podía operar solamente con intuición. Necesitaba datos sobre materias primas, costos, tiempos de producción, salarios, mantenimiento de máquinas, niveles de stock, pedidos y distribución.

En este contexto, el ludismo (movimiento de trabajadores que se opusieron a ciertas formas de mecanización) permite introducir una idea sociotécnica clave: toda tecnología modifica relaciones de trabajo, estructuras de poder, habilidades necesarias y formas de organización. La tecnología nunca es neutral desde el punto de vista organizacional.

Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.

Puede aumentar la productividad, pero también puede desplazar tareas, exigir nuevas competencias o producir resistencia si no se gestiona adecuadamente.

Para la administración, la Revolución Industrial muestra que la información se vuelve indispensable cuando una organización crece en escala y complejidad. Cuanto más grande es el proceso, mayor es la necesidad de medir, registrar, controlar y coordinar.

Estado moderno, censos y administración pública de la información

Los procesos políticos de fines del siglo XVIII, como la Independencia de Estados Unidos (1776), la Constitución de los Estados Unidos (1787) y la Revolución Francesa (1789), también pueden analizarse desde la perspectiva de los sistemas de información. Los Estados modernos requieren administración formal, registros de población, presupuestos, padrones, estadísticas, normas, archivos y mecanismos de control.

El primer censo de Estados Unidos (1790) es un ejemplo claro de sistema de información estatal. Su objetivo era registrar población para distribuir representación política. Desde una mirada actual, puede interpretarse como un sistema de información demográfica: captura datos, los organiza, los procesa y los convierte en una decisión institucional.

El censo permite comprender una idea central: la información no se recopila por sí misma, sino para cumplir una finalidad. En administración, todo relevamiento de datos debe estar vinculado con una decisión o con una función organizacional. Recolectar datos sin propósito genera costos, ruido y baja calidad informacional.

Del telar Jacquard a la idea de programación

El telar Jacquard, demostrado en 1801, utilizó tarjetas perforadas para controlar patrones textiles. Cada tarjeta indicaba una instrucción. La máquina ejecutaba una secuencia definida previamente. Desde la mirada de las TI, este hito es fundamental porque permite comprender una idea temprana de programación: una tarea física podía ser automatizada mediante instrucciones codificadas.

Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.

La tarjeta perforada no era solamente un soporte material. Era una forma de representar instrucciones. En términos actuales, podríamos decir que separaba parcialmente la “lógica” de la operación respecto de la máquina. La máquina podía producir distintos diseños si cambiaba la secuencia de tarjetas.

Para estudiantes de administración, el caso Jacquard ayuda a entender que automatizar no significa únicamente reemplazar trabajo manual. Significa formalizar reglas, convertir procedimientos en instrucciones y hacer que un sistema las ejecute de manera repetible. Esta idea es la base de muchos sistemas actuales: desde un cálculo automático de liquidación de sueldos hasta una regla de aprobación de compras en un sistema ERP.

Del telégrafo al flujo de información en tiempo real

El telégrafo, asociado a Samuel Morse y a la expansión de la comunicación telegráfica desde la década de 1840, permitió transmitir mensajes a larga distancia en tiempos muy inferiores a los del transporte físico. Desde las TI, su importancia reside en la separación entre información y soporte físico. La información ya no necesitaba viajar necesariamente con una persona, una carta o un documento material.

El código Morse introdujo además la idea de codificación estandarizada. Un mensaje debía transformarse en señales para poder circular por una red. Esta lógica sigue presente en los sistemas actuales: todo dato digital necesita codificación para ser transmitido, almacenado y procesado.

El impacto organizacional fue enorme. Comercio, banca, prensa, transporte y administración pública pudieron coordinar actividades a distancia. En términos modernos, el telégrafo anticipa la importancia de las redes de comunicación para la gestión empresarial. Una empresa distribuida necesita información distribuida.

Del teléfono a la comunicación sincrónica

El teléfono, desarrollado comercialmente a partir de 1876, permitió la comunicación de voz a distancia en tiempo real. A diferencia del telégrafo, que requería codificación y

Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.

operadores especializados, el teléfono acercó la comunicación tecnológica al lenguaje natural.

Desde la perspectiva de los sistemas de información, este hito muestra la importancia de la interacción sincrónica. La información no solo se registra o se transmite como documento; también circula como conversación. Esto modificó la relación entre áreas internas, proveedores, clientes y oficinas comerciales.

En administración, el teléfono anticipa prácticas que hoy son habituales: atención al cliente, coordinación inmediata, soporte remoto, gestión comercial y resolución de problemas operativos. La comunicación se convierte en parte del proceso de negocio.

Hollerith, el censo y el procesamiento automático de datos

Herman Hollerith aplicó tarjetas perforadas y máquinas tabuladoras eléctricas al procesamiento del censo estadounidense de 1890. Este hito representa uno de los antecedentes más directos del procesamiento automático de datos a gran escala.

La importancia no está solamente en la máquina, sino en el modelo de trabajo: se capturaban datos en tarjetas, se codificaban atributos, se leían automáticamente y se producían resultados estadísticos. Esto redujo tiempos de procesamiento y mostró que los grandes volúmenes de información podían ser tratados por máquinas.

Desde la mirada de las TI, Hollerith representa el paso desde el registro manual hacia el procesamiento mecanizado de datos. Para la administración, esto es central: cuando una organización crece, el problema ya no es solo tener datos, sino poder procesarlos con velocidad, consistencia y bajo error.

También es importante corregir una simplificación habitual: Hollerith fundó la Tabulating Machine Company, que luego integró Computing-Tabulating-Recording Company (CTR); esa empresa fue renombrada International Business Machines (IBM) en 1924. Este recorrido muestra cómo una innovación aplicada a una necesidad estatal terminó influyendo en la industria de computación empresarial.

Radio y televisión: información masiva y nuevos mercados

La radio, consolidada en las primeras décadas del siglo XX, permitió la comunicación masiva de voz y sonido. La televisión agregó imagen en movimiento y sonido, transformando la publicidad, la política, la educación y la cultura de masas.

Desde las TI, estos medios muestran una dimensión distinta de los sistemas de información: la distribución masiva de contenidos. Ya no se trata únicamente de procesar datos internos, sino de influir sobre audiencias, mercados y comportamientos.

Para la administración, radio y televisión anticipan problemas que hoy son centrales en marketing digital: segmentación, atención del público, impacto del mensaje, gestión de marca y medición de audiencias. La información se convierte en activo estratégico.

Computación, guerra y máquinas programables

Durante la Segunda Guerra Mundial, el descifrado de comunicaciones cifradas, como las producidas por la máquina Enigma, impulsó avances decisivos en criptografía, lógica, automatización y computación. Alan Turing fue una figura central en el desarrollo conceptual de la computación moderna y en el trabajo de criptoanálisis realizado en Bletchley Park.

Desde la mirada de las TI, este período permite comprender que la computadora moderna surge de la necesidad de procesar información compleja bajo condiciones críticas. No se trataba solamente de calcular más rápido, sino de automatizar operaciones lógicas, explorar combinaciones, reducir incertidumbre y apoyar decisiones estratégicas.

La arquitectura de programa almacenado, asociada a los desarrollos de John von Neumann y otros investigadores, permitió que las instrucciones y los datos pudieran residir en memoria. Este principio fue decisivo para la computación moderna: una máquina podía ejecutar diferentes programas sin tener que ser reconstruida físicamente.

Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.

Para la administración, este hito enseña que la tecnología de información no solo automatiza tareas rutinarias. También puede transformar la capacidad de análisis, simulación, predicción y control de organizaciones complejas.

COBOL y el procesamiento transaccional empresarial

COBOL (Common Business-Oriented Language, Lenguaje Común Orientado a Negocios) fue definido en 1959 como un lenguaje de programación orientado a aplicaciones empresariales. Su relevancia consiste en haber permitido escribir programas pensados para procesos administrativos: liquidaciones, facturación, contabilidad, nómina, bancos, seguros y grandes volúmenes de transacciones.

Desde la mirada de las TI, COBOL representa la formalización del procesamiento transaccional. Una transacción es un evento de negocio que debe registrarse y procesarse con precisión (por ejemplo, una venta, un pago, una transferencia, una emisión de póliza o una liquidación de sueldo).

Para estudiantes de administración, este hito es fundamental porque muestra cómo la informática se incorporó al corazón operativo de las organizaciones. La automatización dejó de ser solo científica o militar y pasó a sostener procesos administrativos cotidianos.

Muchos sistemas legados (legacy systems, sistemas heredados) todavía conservan componentes escritos en COBOL. Esto enseña una lección de gestión: las decisiones tecnológicas tienen vida útil prolongada y generan dependencia organizacional. Cambiar un sistema central no es solo un problema técnico; también implica migrar datos, procesos, controles, conocimientos y riesgos.

La interacción humano-computadora y el mouse

El mouse, desarrollado en el marco de los trabajos de Douglas Engelbart en la década de 1960 y presentado públicamente en la famosa demostración de 1968, cambió la relación entre las personas y las computadoras. Permitió una interacción más visual, directa e intuitiva.

Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.

Desde las TI, este hito forma parte de la evolución de la interfaz de usuario (User Interface, UI, Interfaz de Usuario) y de la interfaz gráfica de usuario (Graphical User Interface, GUI, Interfaz Gráfica de Usuario). Una computadora no solo debe procesar información; también debe ser utilizable por las personas que interactúan con ella.

Para administración, esto es clave. Un sistema puede tener una excelente lógica técnica y fracasar por mala experiencia de usuario (User Experience, UX, Experiencia de Usuario). Si el personal no entiende el sistema, si la carga de datos es compleja o si la interfaz induce errores, la organización obtiene información deficiente.

Moore, Intel y la expansión de la capacidad computacional

La llamada Ley de Moore (Moore's Law, Ley de Moore) se originó en una observación de Gordon Moore publicada en 1965 y reformulada posteriormente. En términos generales, describe la tendencia histórica al aumento de la cantidad de transistores en los circuitos integrados, lo que impulsó mejoras en potencia, reducción de costos relativos y miniaturización.

Intel, fundada en 1968, y el desarrollo del microprocesador Intel 4004 en 1971, ayudan a comprender la transición hacia computadoras más pequeñas, accesibles y aplicables a múltiples contextos empresariales.

Desde la mirada de las TI, la reducción de costo y tamaño del procesamiento hizo posible que la computación saliera de laboratorios y centros especializados para ingresar en oficinas, hogares, plantas industriales y dispositivos móviles. Para la administración, esto significó mayor capacidad de automatización, más datos disponibles y nuevas posibilidades de control operativo.

Bases de datos relacionales y gestión estructurada de datos

En 1970, Edgar F. Codd propuso el modelo relacional de datos. Este modelo permitió organizar la información en tablas relacionadas entre sí, separando la forma lógica de consultar datos de los detalles físicos de almacenamiento.

Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.

Desde las TI, el modelo relacional fue decisivo porque permitió administrar datos con mayor consistencia, integridad y flexibilidad. Sobre esta base se desarrollaron los sistemas de gestión de bases de datos (DBMS, Database Management System, Sistema de Gestión de Bases de Datos) y el lenguaje SQL (Structured Query Language, Lenguaje de Consulta Estructurado).

Para administración, las bases de datos relacionales son importantes porque permiten responder preguntas de gestión: cuánto se vendió, a quién, cuándo, en qué región, con qué margen, con qué inventario disponible y con qué comportamiento histórico. Sin datos estructurados, la gestión se vuelve dependiente de planillas aisladas, duplicaciones y errores.

Windows, computadoras personales y oficina digital

Windows, lanzado inicialmente en 1985 como entorno gráfico sobre MS-DOS, forma parte del proceso de masificación de la computadora personal. Su importancia no debe reducirse al producto en sí, sino al cambio organizacional que representó: el uso de computadoras empezó a extenderse a usuarios no especializados.

Desde la mirada de las TI, esto amplió la frontera de los sistemas de información. La informática dejó de estar concentrada exclusivamente en áreas técnicas y comenzó a distribuirse entre administrativos, contadores, analistas, gerentes y usuarios finales.

En administración, la computadora personal impulsó planillas de cálculo, procesadores de texto, bases de datos de escritorio, correo electrónico y sistemas departamentales. También generó nuevos riesgos: datos dispersos, versiones inconsistentes, falta de seguridad, dependencia de archivos personales y ausencia de gobierno de la información.

Internet, Web y organización conectada

Conviene distinguir Internet de la World Wide Web (WWW, Red Informática Mundial). Internet es la infraestructura global de redes interconectadas. La Web, propuesta por Tim

Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.

Berners-Lee en 1989 y desarrollada en los años siguientes, es un sistema de documentos y recursos enlazados accesibles mediante navegadores.

Desde la mirada de las TI, la Web modificó radicalmente el acceso, publicación e integración de información. Las organizaciones pudieron comunicarse con clientes, proveedores, empleados y organismos públicos mediante sitios web, portales, intranets, extranets y aplicaciones en línea.

Para administración, la Web transformó modelos de negocio: comercio electrónico (e-commerce, comercio electrónico), banca digital, marketing digital, atención en línea, autoservicio, plataformas, trazabilidad y gestión remota. La información pasó a circular en ecosistemas interorganizacionales.

Linux y el software de código abierto

El kernel Linux, iniciado por Linus Torvalds en 1991, impulsó el desarrollo de sistemas operativos de código abierto (open source, código abierto). Linux se volvió central en servidores, supercomputadoras, infraestructura de Internet, nubes públicas, dispositivos embebidos y sistemas móviles.

Desde la mirada de las TI, el código abierto cambió la forma de producir, distribuir y gobernar tecnología. Permitió colaboración global, reducción de costos de licenciamiento, auditoría comunitaria y adaptación de soluciones.

Para administración, Linux muestra que la tecnología también depende de modelos de gestión, comunidades, licencias, soporte, riesgos y decisiones estratégicas. No siempre la alternativa dominante es la más visible para el usuario final. Muchas infraestructuras críticas funcionan sobre tecnologías que el usuario común no ve.

La burbuja punto com y el aprendizaje sobre modelos de negocio digitales

Entre fines de la década de 1990 y comienzos de los años 2000, la llamada burbuja punto com mostró el entusiasmo y los riesgos asociados a los negocios basados en Internet.

Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.

Muchas empresas recibieron inversiones elevadas sin modelos de ingresos sostenibles, y el posterior colapso financiero obligó a revisar supuestos.

Desde la mirada de las TI, este período enseña que una tecnología potente no garantiza por sí sola un negocio viable. La digitalización debe estar acompañada por estrategia, procesos, propuesta de valor, gestión financiera, experiencia del cliente, seguridad, escalabilidad y gobernanza.

Para administración, la lección es directa: no alcanza con “estar en Internet”. Un sistema de información debe contribuir a un modelo organizacional sostenible. La tecnología habilita posibilidades, pero la administración debe convertirlas en valor.

ERP e integración de procesos empresariales

Los sistemas ERP (Enterprise Resource Planning, Planificación de Recursos Empresariales) integran procesos centrales de una organización: finanzas, contabilidad, compras, ventas, inventario, producción, recursos humanos y logística. Aunque los ERP comenzaron a desarrollarse antes, su adopción empresarial se consolidó fuertemente durante las décadas de 1990 y 2000.

Desde la mirada de las TI, un ERP representa un salto desde sistemas departamentales aislados hacia plataformas integradas. La información se registra una vez y puede ser utilizada por distintas áreas. Esto reduce duplicaciones, mejora consistencia y permite trazabilidad.

Para administración, el ERP es uno de los ejemplos más claros de relación entre tecnología y procesos. Implementar un ERP no consiste solamente en instalar software. Implica revisar procesos, definir responsabilidades, limpiar datos maestros, establecer controles, capacitar usuarios y alinear la operación con reglas comunes.

Un ejemplo simple permite verlo: cuando ventas emite una factura, el sistema puede actualizar cuentas por cobrar, reducir inventario, generar información impositiva,

impactar en contabilidad y alimentar reportes gerenciales. La misma transacción activa múltiples procesos integrados.

De los datos estructurados al Big Data y los Data Lakes

Durante décadas, las organizaciones trabajaron principalmente con datos estructurados: tablas, registros, códigos, fechas, importes y catálogos. Con la expansión de Internet, sensores, redes sociales, dispositivos móviles y transacciones digitales, aparecieron volúmenes masivos de datos en múltiples formatos.

Big Data (grandes datos o macrodatos) se refiere al tratamiento de datos caracterizados por volumen, velocidad, variedad y, muchas veces, problemas de veracidad. Para administrarlos surgieron arquitecturas como los Data Lakes (lagos de datos), repositorios diseñados para almacenar datos estructurados, semiestructurados y no estructurados en su formato original.

Desde la mirada de las TI, el Data Lake no reemplaza necesariamente al Data Warehouse (almacén de datos), sino que responde a necesidades diferentes. El Data Warehouse suele organizar datos procesados y estructurados para análisis gerencial. El Data Lake permite conservar datos en bruto para exploración, analítica avanzada, ciencia de datos e inteligencia artificial.

Para administración, este cambio plantea una pregunta central: ¿la organización tiene capacidad para convertir datos masivos en decisiones útiles? Acumular datos sin gobierno, calidad, seguridad y propósito puede generar un “pantano de datos” (data swamp, pantano de datos) en lugar de un activo estratégico.

Smartphones, IoT y datos en tiempo real

El lanzamiento del iPhone en 2007 simboliza la masificación del smartphone moderno. Aunque el concepto de Internet of Things (IoT, Internet de las Cosas) se había formulado previamente, la combinación de dispositivos móviles, sensores, conectividad y aplicaciones aceleró la captura de datos en tiempo real.

Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.

Desde la mirada de las TI, IoT significa que objetos físicos pueden generar, transmitir y recibir datos: vehículos, máquinas, sensores industriales, relojes inteligentes, cámaras, medidores, electrodomésticos, dispositivos médicos o sistemas logísticos.

Para administración, esto abre nuevas posibilidades: mantenimiento predictivo, control de inventario en tiempo real, monitoreo de flotas, trazabilidad de productos, eficiencia energética, experiencia personalizada del cliente y automatización de operaciones.

Pero también introduce riesgos: privacidad, ciberseguridad, dependencia de proveedores, calidad de sensores, interoperabilidad y responsabilidad por decisiones automatizadas.

Inteligencia artificial generativa y automatización cognitiva

La inteligencia artificial generativa alcanzó difusión masiva con herramientas como ChatGPT, lanzado públicamente en 2022. Este tipo de tecnología permite generar texto, resumir documentos, responder preguntas, producir borradores, asistir en análisis, clasificar información y apoyar tareas de conocimiento.

Desde la mirada de las TI, la IA generativa no debe entenderse como una simple herramienta de redacción. Es parte de una evolución más amplia: los sistemas dejan de limitarse a registrar y procesar transacciones, y comienzan a asistir actividades cognitivas vinculadas con lenguaje, interpretación, búsqueda, análisis y toma de decisiones.

Para administración, la IA generativa puede aplicarse en atención al cliente, soporte interno, análisis de reportes, capacitación, generación de contenidos, revisión documental, asistencia en compras, recursos humanos y control de gestión.

Sin embargo, su uso exige criterios de gobierno. La IA puede producir errores, sesgos, respuestas inventadas, exposición de información confidencial o dependencia excesiva. Por eso, desde TI y administración deben definirse políticas de uso, validación humana, protección de datos, trazabilidad y control ético.

Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.

Línea de tiempo conceptual desde la mirada de las TI

Hito	Aporte principal desde TI	Ejemplo administrativo
Imprenta de Gutenberg	Reproducción masiva y estandarizada de información	Manuales, normas, registros, libros contables
Revolución Industrial	Necesidad de registrar y controlar procesos productivos	Inventarios, costos, tiempos, salarios
Estados modernos y censos	Información como base de gestión pública	Padrones, estadísticas, presupuestos
Telar Jacquard	Instrucciones codificadas y automatización secuencial	Reglas de negocio automatizadas
Telégrafo	Transmisión rápida de información codificada	Coordinación comercial y bancaria a distancia
Teléfono	Comunicación sincrónica entre actores	Atención al cliente y coordinación operativa
Hollerith y tarjetas perforadas	Procesamiento automático de datos masivos	Censos, nóminas, estadísticas empresariales
Radio y televisión	Difusión masiva de información	Publicidad, comunicación institucional, marketing
Computación programable	Automatización lógica y cálculo complejo	Simulación, planificación, procesamiento intensivo
COBOL	Procesamiento transaccional de negocios	Bancos, seguros, contabilidad, sueldos

Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.

Hito	Aporte principal desde TI	Ejemplo administrativo
Mouse y GUI	Interacción más accesible con la computadora	Uso de sistemas por usuarios no técnicos
Bases de datos relacionales	Organización estructurada y consultable de datos	Clientes, ventas, stock, proveedores
Computadora personal y Windows	Digitalización de la oficina	Planillas, documentos, sistemas departamentales
Web e Internet	Conectividad global y publicación de información	Comercio electrónico, portales, banca digital
Linux y código abierto	Infraestructura tecnológica colaborativa	Servidores, nube, plataformas empresariales
ERP	Integración de procesos y datos empresariales	Finanzas, compras, ventas, logística, RR. HH.
Big Data y Data Lakes	Gestión de datos masivos y diversos	Analítica, segmentación, predicción
Smartphones e IoT	Captura de datos móviles y en tiempo real	Trazabilidad, sensores, mantenimiento predictivo
IA generativa	Automatización de tareas cognitivas	Asistentes, reportes, análisis, atención al cliente

Conceptos importantes para estudiantes de Administración

El primer concepto importante es la diferencia entre dato, información y conocimiento. Un dato es una representación básica de un hecho. La información surge cuando esos datos se organizan y adquieren significado. El conocimiento aparece cuando esa información se interpreta y se utiliza para actuar.

Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.

El segundo concepto es la finalidad organizacional. Ningún sistema de información se justifica solo por usar tecnología avanzada. Debe contribuir a objetivos concretos: reducir costos, mejorar decisiones, aumentar control, elevar calidad, integrar procesos, cumplir regulaciones o mejorar la experiencia del cliente.

El tercer concepto es la integración. Muchas organizaciones fracasan no porque les falten sistemas, sino porque tienen demasiados sistemas desconectados. La falta de integración produce duplicación de datos, errores, demoras, controles débiles y decisiones basadas en información incompleta.

El cuarto concepto es la calidad de datos. Un sistema sofisticado no corrige automáticamente datos mal cargados, incompletos, duplicados o desactualizados. La calidad de datos requiere reglas, responsables, validaciones, capacitación y cultura organizacional.

El quinto concepto es el enfoque sociotécnico. Todo sistema combina tecnología, procesos y personas. Si se ignora cualquiera de esos componentes, el sistema puede fracasar. Una implementación tecnológica requiere gestión del cambio, comunicación, formación y participación de usuarios.

El sexto concepto es la gobernanza de TI. A medida que los sistemas se vuelven más críticos, la organización debe definir quién decide, quién controla, quién administra riesgos, quién accede a los datos, cómo se protege la información y cómo se evalúa el valor de las inversiones tecnológicas.

Ejemplos relevantes para comprender la evolución

Un primer ejemplo es el inventario. En una empresa pequeña puede registrarse en una planilla. En una empresa industrial requiere integración con compras, producción, ventas y contabilidad. Con IoT puede actualizarse mediante sensores. Con inteligencia artificial puede predecir faltantes o excesos. El problema administrativo sigue siendo el mismo: saber qué hay, dónde está, cuánto vale y cuándo debe reponerse. Lo que cambia es la capacidad tecnológica para capturar, procesar y anticipar información.

Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.

Un segundo ejemplo es la atención al cliente. Primero pudo depender de registros manuales y llamadas telefónicas. Luego aparecieron bases de datos de clientes. Más tarde, sistemas CRM (Customer Relationship Management, Gestión de Relaciones con Clientes). Actualmente puede incluir chatbots, análisis de sentimientos, historial omnicanal e IA generativa. El objetivo administrativo sigue siendo resolver necesidades del cliente y mejorar la relación comercial. La tecnología amplía la escala, la velocidad y la personalización.

Un tercer ejemplo es la contabilidad. La contabilidad manual registraba operaciones en libros. Los sistemas transaccionales automatizaron asientos, cuentas corrientes y cierres. Los ERP integraron facturación, inventario, compras y contabilidad. Las herramientas de BI (Business Intelligence, Inteligencia de Negocios) permitieron tableros de control. La IA puede asistir en conciliaciones, detección de anomalías y generación de reportes. El eje sigue siendo la confiabilidad de la información económica para decidir y rendir cuentas.

Un cuarto ejemplo es la gestión pública. El censo de 1790 muestra la necesidad de contar población para asignar representación. Hoy, los Estados gestionan información tributaria, sanitaria, educativa, previsional, migratoria y territorial mediante sistemas digitales. El desafío no es solo tecnológico: también involucra privacidad, seguridad, transparencia, interoperabilidad y legitimidad institucional.

Cierre conceptual

La evolución histórica de los sistemas de información muestra que la tecnología siempre respondió a problemas concretos de gestión de información. La imprenta resolvió la reproducción documental; el telégrafo y el teléfono resolvieron la comunicación a distancia; Hollerith resolvió el procesamiento masivo; COBOL resolvió transacciones empresariales; las bases de datos relacionales resolvieron la organización estructurada; los ERP resolvieron la integración; Internet resolvió la conectividad global; los Data Lakes respondieron al crecimiento de datos diversos; IoT permitió datos en tiempo real; la inteligencia artificial generativa abrió una nueva etapa de automatización cognitiva.

Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.

Desde la mirada de las Tecnologías de la Información, cada hito debe analizarse por su aporte a la captura, almacenamiento, procesamiento, transmisión, control e interpretación de datos. Para la administración, esta historia enseña que los sistemas de información no son accesorios técnicos: son componentes esenciales de la estrategia, la operación, la coordinación y la toma de decisiones.

La pregunta final no es si una organización “usa tecnología”. La pregunta relevante es si esa tecnología mejora la forma en que la organización comprende su realidad, coordina sus procesos, controla sus recursos, aprende de sus datos y decide mejor.

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Por qué la historia de los sistemas de información debe analizarse como una historia de la gestión de datos, información y decisiones?
2. ¿Qué relación existe entre la imprenta de Gutenberg y la necesidad organizacional de reproducir información de manera confiable?
3. ¿Por qué la Revolución Industrial aumentó la necesidad de registrar, medir y controlar procesos?
4. ¿Qué enseñanza sociotécnica deja el ludismo para la implementación actual de sistemas de información?
5. ¿Por qué un censo puede considerarse un sistema de información estatal?
6. ¿Qué relación conceptual existe entre el telar Jacquard y la idea moderna de programación?
7. ¿Qué aporta el telégrafo a la historia de las redes y de la codificación de información?
8. ¿Qué diferencia administrativa puede establecerse entre comunicación asincrónica y comunicación sincrónica a partir del telégrafo y el teléfono?

Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.

9. ¿Por qué el sistema de Hollerith para el censo de 1890 puede considerarse un antecedente directo del procesamiento automático de datos?
10. ¿Qué importancia tuvo COBOL para la automatización de procesos administrativos y transaccionales?
11. ¿Por qué la interfaz de usuario es un componente relevante de un sistema de información y no un aspecto meramente estético?
12. ¿Qué problema resolvió el modelo relacional de Edgar Codd en la administración de datos empresariales?
13. ¿Cuál es la diferencia entre Internet y la World Wide Web, y por qué esa diferencia es importante para la administración?
14. ¿Por qué un ERP debe entenderse como un proyecto organizacional y no solo como una instalación de software?
15. ¿Qué diferencia existe entre un Data Warehouse y un Data Lake desde la perspectiva de la gestión de información?
16. ¿Qué oportunidades y riesgos introduce IoT para la administración de operaciones?
17. ¿Por qué la inteligencia artificial generativa requiere políticas de gobierno, validación y control humano?
18. ¿Qué significa afirmar que los sistemas de información son sociotécnicos?
19. ¿Por qué la calidad de datos puede ser más importante que la cantidad de datos disponible?
20. Elija un proceso administrativo concreto (compras, ventas, inventario, recursos humanos o atención al cliente) y explique cómo evolucionó desde registros manuales hasta sistemas digitales integrados.