

Resumen consolidado de clase: Gestión de Tecnologías Digitales – 16/julio/2026

1.1 Punto de partida: por qué conviven tecnologías distintas en una misma organización

Desde que se adoptaron las tecnologías de información (hace más de 70 años), **conviven en simultáneo tecnologías con distintos grados de avance**. Esto no es un defecto: así como sigue circulando un auto de más de 20 años aunque ya no se fabrique ese modelo, muchas empresas siguen usando tecnología que técnicamente es obsoleta (ya no se produce) sin que eso signifique que "no sirve".

El eje de la clase es entender **cómo una empresa (o una organización como la Facultad) intercambia datos** cuando tiene distintas sucursales, sedes o sistemas que necesitan comunicarse entre sí.

Ejemplo histórico usado como comparación: antes, la inscripción a materias en la Facultad era 100% centralizada y en papel: se completaba un formulario, se cargaba manualmente, y el resultado se publicaba en listados impresos pegados en una pared. Hoy todo el proceso puede hacerse desde un celular, desde cualquier sede o incluso desde el exterior, siempre que haya conexión.

1.2 Captura, procesamiento, almacenamiento y distribución: centralizado, descentralizado y distribuido

Un sistema de información se define como el conjunto de elementos que **captura, procesa, almacena y distribuye** información. Cada una de esas cuatro etapas puede tener una modalidad distinta, y **no hay ninguna limitación técnica actual** para elegir una u otra: la decisión es de negocio.

- **Centralizado:** todo el proceso ocurre en un único nodo/lugar (ej. la inscripción histórica de la Facultad).

- **Descentralizado:** cada nodo es **autónomo** y puede hacer lo mismo que los demás (ej. cada sucursal factura, tiene su propia contabilidad e inventario).
- **Distribuido:** cada nodo está **especializado** en una función distinta dentro de un proceso común (ej. un lugar concentra la logística, otro la contabilidad).

Importante: que algo sea **centralizado no significa que haya un único nodo físico**, y que algo esté en un **repositorio único no significa que sea una única base de datos**. Ejemplo: todos entran a Gmail a través de un mismo repositorio (gmail.google.com), pero cada usuario tiene su propia bandeja y sus propios datos dentro de ese repositorio único.

Hoy, en la práctica, es habitual que:

- La **captura** sea descentralizada o distribuida (cada uno se inscribe desde su celular).
- El **procesamiento** siga siendo centralizado (la Facultad sigue haciendo la asignación de materias en un solo lugar).
- El **almacenamiento** sea descentralizado.
- La **distribución** ya no dependa del papel, sino de múltiples dispositivos.

1.3 Formas de integración: nativa y no nativa

Cuando dos sistemas o sucursales necesitan intercambiar datos, existen dos grandes caminos:

1.3.1 Integración nativa

Implica tener un **repositorio único**. Es la solución moderna preferida por las organizaciones: todos los datos "viven" en el mismo lugar lógico, aunque cada usuario solo vea su propia porción (como en Gmail o en el campus de la Facultad).

1.3.2 Integración no nativa

Se da cuando los sistemas son distintos y no comparten un repositorio único. Puede resolverse por varios mecanismos:

- **Traslado físico:** llevar los datos en un dispositivo físico (pendrive, disco, incluso históricamente cintas magnéticas) de un sistema a otro. Sigue existiendo hoy en contextos sin conectividad (por ejemplo, organismos públicos o de seguridad, con altos niveles de encriptación). Sus problemas típicos son la posible falla en la copia y el riesgo de robo o pérdida del dispositivo.
- **Vistas:** un sistema permite *ver* datos que están en otra plataforma, sin necesidad de copiarlos. Ejemplo: consultar la situación crediticia de una persona en la página del Banco Central ingresando su CUIL, o ver el propio historial académico en el portal de la Facultad sin poder modificarlo.
- **Interfaces:** un archivo con un formato determinado (CSV, JSON, XML, etc.) que se **exporta** desde un sistema y se **importa** en otro. Ejemplo: descargar el listado de estudiantes de un curso en formato CSV para después trabajarlo en Excel o Google Sheets.
- **Middleware:** un software que se ubica "en el medio" y conecta y coordina distintas plataformas (que pueden correr en Windows, iOS, Unix, mainframe, Android, etc.), asignando accesos, reduciendo tiempos y costos, y automatizando tareas. Es una solución que cuesta dinero pero que se justifica cuando hay mucha dispersión de plataformas dentro de una organización.
- **Web services / APIs:** mecanismos más modernos de intercambio de datos entre sistemas, que la tecnología sigue ampliando con nuevos formatos y protocolos.

El problema central de las interfaces no es tecnológico, sino de negocio: una vez copiado el dato de origen, hay que decidir qué hacer con él (¿se borra o no?), y hay que definir con qué frecuencia y qué información mínima debe viajar entre sucursales y casa matriz (catálogo de productos, precios, movimientos de inventario, facturación, etc.).

1.4 Integración vertical y horizontal dentro de la organización

- **Integración vertical:** dentro de una misma área funcional (ventas, producción, RRHH, finanzas, contabilidad, reporting), todos los niveles (estratégico, táctico, operativo) acceden al conjunto de datos que necesitan.
- **Integración horizontal:** las distintas áreas funcionales se comunican entre sí a través de un identificador común (por ejemplo, el número de registro de un estudiante permite interactuar con biblioteca, tesorería, inscripciones, etc., dentro de la misma estructura).

Esta integración es más sencilla cuanto más único es el repositorio de datos. De ahí nace, en el año 2000 (fecha "fundacional" para los sistemas integrados), el concepto de **ERP (Enterprise Resource Planning)**, con SAP como estándar de mercado.

Sobre los ERP:

- Un proyecto de implementación de SAP puede arrancar en 300.000 dólares de licenciamiento; alternativas más económicas (como Epicor) arrancan en unos 100.000 dólares, pero con funcionalidades y prestaciones considerablemente menores.
- SAP concentra aproximadamente el 20% del mercado; el 80% restante está repartido entre cientos de proveedores más chicos.
- Cuando se instala un ERP, **todas las áreas funcionales de la organización quedan integradas en un repositorio único**, lo que reduce la pérdida de datos, mejora la eficiencia y aumenta la seguridad. No se trata de un sistema único físico, sino de una solución que da respuesta homogénea a todas las áreas y niveles.

1.5 Integración horizontal más allá de la organización: proveedores y clientes

En los últimos 15 años, la necesidad de integración se extendió **hacia afuera** de la empresa: hacia proveedores y hacia clientes.

1.5.1 Conocer al cliente

Los datos puramente transaccionales (lo que un cliente compró y pagó) sirven para la gestión financiera, pero **no sirven para tomar decisiones comerciales**. Para eso hace falta conocer la evolución del cliente (ejemplo usado: la progresión de dioptrías de una persona con presbicia a lo largo de los años), de manera de poder anticipar qué va a necesitar en el futuro y no ofrecerle productos que no le van a interesar.

1.5.2 Diálogo con el proveedor

Si la empresa conoce bien a su cliente, puede transmitirle esa información al proveedor para que **fabrique solo lo que realmente se va a vender**, evitando pérdidas por devoluciones o vencimientos (particularmente relevante en productos perecederos, como lácteos).

1.5.3 Inventario gestionado por el proveedor (Just in Time)

Ejemplo desarrollado en clase: si un supermercado sabe que vende una unidad diaria de un producto, puede acordar con el proveedor que reponga exactamente esa cantidad todos los días, sin mantener stock propio. Así, el comercio no incurre en el costo de custodiar inventario, cobra al cliente de manera inmediata y le paga al proveedor a un plazo mayor (financiándose con la diferencia).

1.5.4 Poder de negociación

El nivel de poder de negociación determina quién asume los costos de la logística y de las devoluciones:

- Una gran cadena de supermercados puede exigirle al proveedor que se haga cargo de productos vencidos o de baja rotación, y paga a plazos largos (45–60 días o más).
- Un comercio de barrio, sin ese poder de negociación, suele pagar de manera inmediata (efectivo o QR) y asume directamente el riesgo de vencimiento o robo de la mercadería.

1.6 Intercambio Electrónico de Datos (EDI)

El EDI es, en esencia, **cualquier mecanismo tecnológico que permite que dos sistemas se comuniquen e intercambien datos entre sí**, independientemente de la herramienta concreta que se use.

Ejemplos cotidianos de EDI, aunque no se perciban como tales:

- Pedir un viaje por Uber: el dispositivo geolocaliza al pasajero, calcula la ruta y el costo, y todo eso se resuelve mediante intercambio de datos en tiempo real.
- Pagar el colectivo con la tarjeta SUBE: el movimiento se acredita y queda registrado en la cuenta del usuario.
- Comprar en Amazon desde Argentina: la plataforma calcula de manera preventiva impuestos, tasas y costo de logística; si luego cambia la carga impositiva o el cálculo, Amazon devuelve la diferencia a favor del comprador o la asume como pérdida propia, sin volver a cobrar de más.

1.7 Retención y destrucción de datos: un problema de negocio, no técnico

Un punto que se repite varias veces en la clase: **la decisión sobre cuánto tiempo conservar o cuándo destruir un dato no es una decisión tecnológica, sino de gestión/negocio.**

- Por la Ley de Defensa del Consumidor, cualquier compra puede devolverse en el mismo canal en que se realizó, dentro de los 30 días. Pasado ese plazo, la empresa ya no está legalmente obligada a mantener el dato ni a procesar la devolución en la sucursal (aunque puede haber garantías extendidas gestionadas desde casa matriz).
- **Ejemplo Carrefour vs. Farmacity:** ambas empresas envían el comprobante de compra por mail, pero de forma distinta. Carrefour envía un enlace para descargar el ticket, disponible solo por 7 días, porque el volumen de tickets (~4 millones por día) hace inviable almacenarlos todos por más tiempo sin invertir en más

tecnología. Farmacity, con mucho menor volumen de operaciones, adjunta directamente el comprobante en PDF al correo, por lo que queda disponible en la casilla del cliente de forma indefinida.

- El **período de retención legal** varía según el marco regulatorio: en general 5 años según el Código Civil, pero puede ser de 10 años para el Banco Central o para seguros. Además, el conteo no arranca el día de la transacción sino recién a partir del 1° de enero del año siguiente.
- Si el negocio no le indica al sistema cuál es el período de retención adecuado, el proveedor tecnológico no tiene ningún incentivo en sugerir que se borren datos (todo lo contrario: más almacenamiento significa más venta de tecnología).

1.8 ABM / CRUD: Alta, Baja, Modificación y Consulta

Es el estándar tecnológico para el tratamiento de datos. En inglés se conoce como **CRUD**: *Create, Read, Update, Delete*. En español se lo llama **ABM** (y la Consulta se agrega como una cuarta operación, aunque en la sigla en español a veces queda implícita).

1.8.1 Alta (Create)

Ingreso de un dato que **previamente no existía** en el sistema. Ejemplo: cuando alguien se inscribe por primera vez en la Facultad, ese registro es un alta.

1.8.2 Modificación (Update)

En principio, **todos los datos son modificables**, excepto los llamados **campos clave** (identificadores que no deberían cambiar libremente, aunque técnicamente sea posible hacerlo). Ejemplos usados en clase:

- El número de registro de un estudiante no cambia nunca, incluso después de muchos años de inactividad.
- Cambiar de género reconocido legalmente puede modificar el nombre y algunos datos, pero no cambia el DNI ni la fecha de nacimiento (salvo que se solicite explícitamente ese cambio adicional).

- Al nacionalizarse, una persona extranjera recibe un nuevo número de documento (que pertenecía a una persona fallecida y que vuelve a estar disponible), lo cual constituye un alta y una modificación combinadas.

1.8.3 Baja (Delete)

En el 99% de los casos, la baja es **lógica**, no física: el movimiento sigue existiendo en la base de datos, pero deja de considerarse para los cálculos. Ejemplo: una materia desaprobada no se borra del historial académico, simplemente no vuelve a contarse para el cálculo de promedio si se rinde y aprueba después.

La **baja física** (borrado real del dato) es mucho más rara y ocurre principalmente por falta de espacio de almacenamiento o por vencimiento del período de retención legal. Se ilustra con una anécdota personal: al haberse retirado voluntariamente de un banco y no reclamar sus datos dentro del período de retención de 5 años exigido por el Banco Central, sus propios registros laborales quedaron destruidos (agravado por un incendio en un depósito de archivos físicos), lo que años después le impidió comprobar su antigüedad laboral ante una nueva búsqueda de empleo.

Por qué se prioriza la baja lógica: se necesita mantener la trazabilidad del historial completo (por ejemplo, para poder calcular promedios académicos con o sin materias desaprobadas).

1.8.4 Consulta (Read)

Es la posibilidad de **ver** los datos que existen en algún sistema o plataforma, sin necesariamente poder modificarlos. Para la consulta es central el concepto de **roles y permisos de acceso**: cada perfil de usuario (estudiante, docente, administrativo) tiene habilitado ver y/o modificar distintos subconjuntos de datos.

Ejemplo ilustrado con el propio portal de la Facultad: un estudiante puede ver y modificar sus propios datos de contacto, pero no puede alterar su historial académico; un docente puede ver los datos de su curso y tomar asistencia, pero no puede cargar notas antes de la fecha habilitada.

1.9 Tipos de trabajadores: datos, información y conocimiento

A lo largo de la vida profesional, **una misma persona suele desempeñar los tres roles**, aunque con distinto peso según el momento:

- **Trabajador de los datos:** interactúa de forma operativa con el sistema, cargando información. No define reglas de negocio ni toma decisiones estratégicas. Ejemplo: un cajero de supermercado, o quien carga notas en un sistema académico.
- **Trabajador de la información:** extrae datos de los sistemas para que **él mismo u otros** tomen decisiones, con o sin formación universitaria. Ejemplo: analizar qué productos tienen alta o baja rotación para decidir qué ofertas armar.
- **Trabajador del conocimiento:** genera nuevo conocimiento, diseña productos o servicios nuevos. Se los asocia habitualmente con perfiles "científicos", pero en la práctica cualquier profesional que evalúa cómo acceder a un mercado, qué producto lanzar o cómo estructurar una inversión está actuando como trabajador del conocimiento. Un ejemplo técnico son los sistemas de diseño asistido por computadora (CAD), usados para diseñar piezas, maquetas o líneas de producto antes de llevarlas a producción industrial.

Un dato mal cargado por un trabajador de los datos (por ejemplo, un error de importación que multiplicó precios por 100 debido a una diferencia entre el separador decimal usado en distintos países) puede generar consecuencias comerciales serias, incluso el cierre temporal de sucursales para corregir manualmente los precios mal cargados.

1.10 Silos de información

Es la mentalidad, muy habitual en las organizaciones, de manejar la información en **compartimentos estancos**: "mi planillita de Excel está bien, no me interesa lo que diga el sistema". Aunque puede sentirse como una medida de seguridad de los datos, en la práctica **impide compartir información** y atenta contra la eficiencia de toda la organización, ya que cada área termina resolviendo por su cuenta lo que podría resolverse con datos ya integrados en otro sistema.

1.11 Otros tipos de sistemas mencionados

- **Sistemas de geolocalización (GIS):** además de la geolocalización estática, permiten geolocalización dinámica y trazabilidad, fundamentales para procesos logísticos (por ejemplo, el cálculo de un envío de MercadoLibre según origen y destino) y para que un negocio pueda ser encontrado en búsquedas locales (ej. "pizzería cerca").
- **Sistemas de gestión de Recursos Humanos:** hoy suelen estar tercerizados en plataformas externas (LinkedIn, bolsas de trabajo, etc.). Se dividen en dos grandes áreas:
 - **Áreas "hard":** remuneración y gestión laboral (liquidación de sueldos, licencias, certificados, aguinaldo, retenciones). Son altamente transaccionales.
 - **Áreas "soft":** plan de carrera, compensaciones y beneficios (no estrictamente remunerativos). El plan de carrera está directamente ligado a la sucesión de cargos: cuando una persona deja un puesto (por renuncia, despido o jubilación), hay que dar de baja sus permisos técnicos y asignárselos correctamente a quien la reemplaza, lo cual tiene fuerte impacto en la seguridad de la información. Se remarca que, en materia de seguridad, **el eslabón más débil siguen siendo las personas** (por cansancio, descuido o corrupción), más allá de cualquier mecanismo técnico de protección.
- **Sistemas de gestión de mantenimiento:** enfocados en la maquinaria productiva, para prevenir fallas antes de que ocurran (mantenimiento preventivo), vinculado al concepto de riesgo tecnológico.
- **Sistemas BPM (Business Process Management) y workflow:** enfocados en gestionar y automatizar los procesos de negocio de cada organización, para hacerlos más eficientes. Se remarca que suele ser más viable capacitar en

tecnología a quienes ya conocen la gestión de negocios (los administradores) que a la inversa.

- **Sistemas KMS (Knowledge Management Systems):** pensados para los trabajadores del conocimiento (diseño de nuevos productos y servicios), con herramientas como los sistemas CAD.
- **Sistemas CRM (Customer Relationship Management):** orientados a conocer al cliente en profundidad, más allá de los datos transaccionales (facturación). Se ilustra con un caso real: el envío de una comunicación automatizada de "vuelta al colegio" a un empleado cuyo hijo había fallecido meses antes, porque el sistema no había sido actualizado a tiempo — un ejemplo de cómo un error en la gestión de datos personales impacta directamente en las personas.

1.12 Tecnologías emergentes mencionadas

- **Gemelos digitales (digital twins):** permiten analizar, simular y optimizar decisiones antes de ejecutarlas, duplicando (sin clonar) las características de un cliente o proceso para poder predecir escenarios futuros. Se vincula con el concepto de "buyer persona" en comercialización.
- **Internet de las Cosas (IoT):** generación autónoma de datos por parte de dispositivos, sin necesidad de intervención humana directa.
- **Realidad virtual vs. realidad aumentada:**
 - *Realidad virtual:* simulación de un entorno, con inmersión parcial (una pantalla) o total (un simulador de vuelo, por ejemplo).
 - *Realidad aumentada:* superpone elementos digitales sobre datos reales (por ejemplo, usar la cámara del celular para identificar un objeto y recibir información adicional sobre él).

1.13 Síntesis de las ideas centrales

1. Las decisiones sobre **cómo, cuándo y con quién intercambiar datos** son, en su enorme mayoría, decisiones de negocio y de gestión — no limitaciones tecnológicas.
2. La integración puede ser **nativa** (repositorio único) o **no nativa** (traslado físico, vistas, interfaces, middleware, web services/APIs), y puede darse **dentro** de la organización (vertical y horizontal) o **hacia afuera**, con proveedores y clientes.
3. El estándar **ABM/CRUD** (alta, baja, modificación, consulta) junto con el sistema de **roles y permisos** es la base común de cualquier gestión de datos.
4. Todo profesional de gestión actúa, en distintos momentos, como **trabajador de los datos, de la información y del conocimiento**.
5. Evitar los **silos de información** y gestionar correctamente la **retención y destrucción de datos** son responsabilidades de gestión, no solo técnicas.