Industria 4.0 y sistemas IT

Reservas mesa en un restaurante con el móvil. Cuando llegas, la tableta del camarero ya muestra tu nombre, la cocina ve el pedido en el momento en que se toma y, a final de mes, el contable no teclea ni un solo tique. Un dato, tecleado una sola vez, viaja por toda la empresa. ¿Cómo han llegado aquí las empresas, y qué programas lo hacen posible?

Esta lección responde a las dos preguntas. Primero, de dónde viene la idea: una historia de cuatro revoluciones industriales que acaba en una palabra que leerás por todas partes, **Industria 4.0**. Después, quién usa IT dentro de una empresa, y con qué sistemas. Esos sistemas son exactamente los programas que un técnico de DAM construye, integra y mantiene.

Qué aprenderás

- Situar la **Industria 4.0** al final de las cuatro revoluciones industriales y decir qué la hace diferente
- Explicar qué es un **sistema ciberfísico** con un ejemplo cotidiano
- Nombrar los **departamentos** típicos de una empresa y el sistema IT que usa cada uno
- Decir qué hacen un **ERP**, un **CRM** y un **PMS**, y por qué importa teclear un dato una sola vez
- Dar **diferencias y similitudes** entre IT y OT, y evitar la trampa de enumerar solo diferencias

Cuatro revoluciones industriales

Revolución	Cuándo	Qué la hizo posible	Qué cambió
1.ª	Finales del siglo XVIII	Máquina de vapor, mecanización	Del trabajo manual a la fábrica
2.ª	Finales del siglo XIX – principios del XX	Electricidad, la cadena de montaje	Producción en masa
3.ª	Segunda mitad del siglo XX	Electrónica, ordenadores, PLC y robots	Producción automatizada
4.ª	Hoy	Sistemas ciberfísicos, internet de las cosas, nube, datos e IA	Máquinas, sistemas y personas **conectados**; decisiones basadas en datos

La secuencia que debes recordar es **vapor → electricidad → automatización → conexión y datos**. No necesitas las fechas exactas de las tres primeras.

> La **Industria 4.0** es la cuarta revolución industrial: máquinas, productos y sistemas conectados entre sí, que generan datos que la empresa usa para decidir y actuar.

El término nació en Alemania. *Industrie 4.0* se presentó en público en la **feria de Hannover de 2011**, como proyecto de la estrategia de alta tecnología del Gobierno alemán, de la mano de **Henning Kagermann**, **Wolfgang Wahlster** y **Wolf-Dieter Lukas**.

La diferencia con la tercera revolución no es que haya ordenadores. La tercera revolución ya los tenía. La diferencia es que ahora **todo está conectado y produce datos** que alguien usa.

> Un **sistema ciberfísico** es una cosa física (una máquina, un edificio, un vehículo) con sensores, software y conexión a la red, de modo que se puede supervisar y controlar digitalmente.

En el juego de construir ciudades, la tercera revolución es una ciudad donde los semáforos cambian con un temporizador. La cuarta es una ciudad donde cada semáforo informa del tráfico que ve, y tú los observas y ajustas todos desde una pantalla.

No solo fábricas

La palabra dice *industria*, pero la idea se aplica en todas partes: un hotel cuyas habitaciones informan de su temperatura, un puerto cuyas grúas informan de su posición, una red de agua cuyas tuberías informan de su presión. Un hotel con llaves magnéticas y reservas en una hoja de cálculo vive en la tercera revolución. Un hotel que abre la puerta con tu móvil y cambia los precios según la demanda vive en la cuarta.

Quién usa IT dentro de una empresa

Todas las empresas, desde un hotel hasta una start-up de software, se organizan en **departamentos**. Cada uno tiene su trabajo y sus sistemas.

Departamento	Qué hace	Sistemas IT típicos
Dirección	Estrategia y decisiones	Cuadros de mando, inteligencia de negocio (BI)
Administración y finanzas	Contabilidad, facturas, impuestos	ERP (módulo de finanzas), facturación electrónica
Recursos humanos	Contratos, nóminas, turnos	Software de nóminas y RR. HH., control horario
Ventas y marketing	Ventas, campañas, clientes	CRM, web, tienda en línea
Compras y logística	Proveedores, existencias, envíos	ERP (compras y almacén), sistema de gestión de almacenes
Atención al cliente	Consultas, incidencias, posventa	CRM, sistema de tickets
IT (sistemas)	Red, servidores, seguridad, soporte	Gestión de usuarios, copias de seguridad, monitorización

Tres familias de sistemas que debes saber nombrar:

> Un **ERP** (*Enterprise Resource Planning*, planificación de recursos empresariales) reúne los procesos de la empresa (finanzas, compras, existencias, ventas, RR. HH.) en **una única base de datos**. Ejemplos: SAP, Microsoft Dynamics 365, Odoo.
>
> Un **CRM** (*Customer Relationship Management*, gestión de la relación con el cliente) gestiona toda la relación con los clientes: contactos, oportunidades de venta, incidencias, campañas. Ejemplos: Salesforce, HubSpot.
>
> Un **PMS** (*Property Management System*) es el sistema de gestión de un hotel: reservas, habitaciones, check-in y facturación. Cada sector tiene el suyo; una tienda o un bar tiene su terminal punto de venta (TPV).

Antes del ERP, cada departamento tenía su propio programa y su propia hoja de cálculo, y el mismo cliente se tecleaba tres veces: en ventas, en el almacén y en contabilidad. Tres copias son tres oportunidades de equivocarse. La gracia de un ERP es que un dato se **introduce una vez** y todo el mundo ve el mismo. En la ciudad, es un único padrón en el ayuntamiento en lugar de una libreta distinta en cada oficina.

> **Esto es trabajo de DAM**
> Odoo tiene una edición de código abierto (Community), y su servidor está escrito sobre todo en Python, con una interfaz web en JavaScript. Personalizar un ERP, conectarlo a una tienda en línea o escribirle un informe es trabajo diario para un técnico de DAM.

IT y OT a fondo

En la primera lección comparaste qué gestionan IT y OT, dónde viven, su prioridad y su vida útil. Aquí tienes más diferencias:

	IT	OT
Tiempo de respuesta	Esperar unos segundos suele ser aceptable	Tiempo real: la máquina no puede esperar
Actualizaciones	Parches frecuentes, reinicios periódicos	Muy pocas; hay que parar la producción y planificar la actualización
Redes y protocolos	Estándares de internet: TCP/IP, HTTP, correo	Buses y protocolos industriales, algunos propietarios: Modbus, Profinet, OPC UA
Si falla	Se pierden datos, tiempo o dinero	La producción se para; puede haber daños físicos o peligro para las personas
Quién lo gestiona	El departamento de IT	Mantenimiento e ingeniería de planta

Y ahora la parte que casi todo el mundo olvida. El currículo pide diferencias **y similitudes**:

- Las dos son **hardware + software + redes**, y las dos hay que programarlas y mantenerlas.
- Las dos **producen y consumen datos** que la empresa necesita.
- Las dos necesitan **ciberseguridad**, copias de seguridad y control de accesos.
- Cada vez más, comparten la misma tecnología: Ethernet, TCP/IP, sistemas operativos estándar, virtualización.

> La **convergencia IT/OT** es la tendencia de IT y OT a usar cada vez más la misma tecnología y a estar conectadas entre sí.

> **Cuidado: «IT y OT no tienen nada en común»**
> Es el error más habitual. Tienen **prioridades** distintas (los datos frente a las personas y la disponibilidad), pero están hechas de los mismos materiales y se enfrentan a los mismos atacantes. En la ciudad, el ayuntamiento y la potabilizadora son edificios distintos, pero los dos tienen puertas, llaves y personal al que se puede engañar.

En clase: el mapa de sistemas

Por parejas, cada pareja cogió un caso:

- **Caso A**: el hotel de Calvià, 150 habitaciones, un restaurante, abierto de marzo a noviembre.

- **Caso B**: una empresa de software con 25 empleados en el ParcBit, que hace aplicaciones a medida para otras empresas.

Paso	Haz esto	Deberías ver
1	Haz una tabla con **cinco departamentos** y, para cada uno, **un sistema IT** y **los datos** que gestiona	Una tabla como la de esta página, adaptada a tu caso
2	Encuentra **un dato que dos departamentos necesiten a la vez** (por ejemplo, una reserva: recepción y contabilidad)	La razón de que exista un ERP: si cada departamento tiene su propia copia, no coinciden
3	Como desarrollador: ¿qué **integración** entre dos sistemas programarías primero, y por qué?	Una frase que conecte dos sistemas

Después, individualmente, toda la clase jugó a **¿IT, OT o las dos?** con frases como «si se para diez minutos perdemos todo un lote» (OT), «instalamos las actualizaciones de seguridad cada mes» (IT) o «envía datos por una red Ethernet» (las dos), y cada estudiante escribió **dos diferencias y dos similitudes** entre IT y OT en Classroom.

Para tu proyecto

Para la Entrega 1:

- La **Sección A** enumera los departamentos de *vuestra* empresa y los sistemas IT reales que usa. Buscadlos y citadlos: la web de la empresa, su memoria anual, la prensa o sus ofertas de empleo (una oferta que pide «experiencia con SAP» es una fuente).
- La **comparación de grupo** entre IT y OT debe incluir similitudes, no solo diferencias, con ejemplos de vuestra empresa.

Ideas clave

- Cuatro revoluciones: **vapor → electricidad → automatización → conexión y datos**. La **Industria 4.0** se presentó en Hannover en 2011.
- Un **sistema ciberfísico** es una cosa física con sensores, software y conexión.
- Cada **departamento** usa sus propios sistemas IT; el **ERP** los pone en una sola base de datos, el **CRM** gestiona los clientes, el **PMS** gestiona un hotel.
- Introduce cada dato **una vez**: esa es la razón de que existan los sistemas integrados.
- IT y OT difieren en **prioridades**, tiempo de respuesta, actualizaciones y protocolos, pero comparten hardware, software, redes, datos y riesgos: la **convergencia IT/OT**.

Comprobación rápida

1 ¿Qué hace diferente la cuarta revolución industrial de la tercera?

A Aparecen los ordenadores por primera vez
B La electricidad llega a las fábricas
C Máquinas, sistemas y personas están conectados y generan datos que se usan para decidir
D La producción pasa del taller a la fábrica

2 ¿Dónde y cuándo se presentó en público el término «Industrie 4.0»?

- **A** En Silicon Valley, en 1995
- **B** En la feria de Hannover, en Alemania, en 2011
- **C** En Barcelona, en el Mobile World Congress de 2016
- **D** En Japón, en 1980

3 ¿Qué sistema pone finanzas, compras, existencias y facturación en una única base de datos?

- **A** CRM
- **B** ERP
- **C** PMS
- **D** SCADA

4 ¿Qué departamento usa más un CRM?

- **A** Recursos humanos
- **B** Contabilidad
- **C** Ventas y atención al cliente
- **D** Mantenimiento de planta

5 Recepción y contabilidad llevan cada una su propia lista de reservas en programas distintos. ¿Cuál es el problema más probable?

- **A** Ninguno: dos copias son más seguras que una
- **B** Las dos listas acaban siendo distintas, y alguien tiene que teclear los mismos datos dos veces
- **C** El hotel necesita más OT
- **D** Las reservas no se pueden pagar con tarjeta

6 ¿Cuáles DOS de estas son similitudes entre IT y OT?

- **A** Las dos necesitan ciberseguridad, copias de seguridad y control de accesos
- **B** Las dos se pueden parar y reiniciar en cualquier momento para instalar actualizaciones
- **C** Las dos están hechas de hardware, software y redes
- **D** Las dos ponen primero la confidencialidad de los datos

7 Los semáforos de una ciudad ahora informan del tráfico que ven y se pueden ajustar desde una sala de control. ¿Qué concepto es este?

- **A** Digitización
- **B** Un ERP
- **C** Un sistema ciberfísico, típico de la Industria 4.0
- **D** Un CRM

Ya conoces las oficinas de la ciudad. A continuación bajas a la planta, donde están las máquinas, y ves qué pasa cuando las dos mitades se conectan: Planta, negocio e IT–OT.

Soluciones

1. C · Los ordenadores y los PLC ya existían en la **tercera** revolución. La **Industria 4.0** va de **conexión y datos**.

2. B · Se presentó en la feria de **Hannover** en **2011** como parte de la estrategia de alta tecnología del Gobierno alemán.

3. B · El **ERP** integra los procesos de la empresa en una base de datos. El CRM va de clientes, el PMS es el sistema de gestión de un hotel y el SCADA pertenece a la planta (OT).

4. C · Un **CRM** gestiona la relación con los **clientes**: contactos, oportunidades de venta e incidencias. Ese es el trabajo diario de ventas y atención al cliente.

5. B · Dos copias de los mismos datos se van separando y duplican el tecleo. La solución es introducir cada dato **una vez** en un sistema compartido, como un **ERP**.

6. A, C · IT y OT comparten materiales y riesgos: hardware, software, redes y la necesidad de **ciberseguridad**. Se diferencian en las prioridades: la OT no se puede parar fácilmente y pone primero **a las personas y la disponibilidad**.

7. C · Una cosa física (el semáforo) con sensores, software y conexión, supervisada y controlada digitalmente, es un **sistema ciberfísico**: la idea central de la **Industria 4.0**.