

RA2. Caracteriza los principales aspectos de la cuarta revolución Industrial indicando los cambios y las ventajas que se producen tanto desde el punto de vista de los clientes como de las empresas.

1. La Cuarta Revolución Industrial (Industria 4.0)

La **Cuarta Revolución Industrial**, también llamada **Industria 4.0**, es la etapa en la que **personas, máquinas y sistemas digitales trabajan conectados entre sí mediante redes e Internet, compartiendo datos en tiempo real.**

La Industria 4.0 se basa en integrar **tecnologías digitales inteligentes** (sensores, redes, automatización avanzada, inteligencia artificial) en los procesos de las empresas para hacerlos más **productivos, eficientes y flexibles.**

1.1. Las cuatro revoluciones industriales

Para comprender qué cambia en la Industria 4.0, recordamos las etapas anteriores:

1. Primera Revolución Industrial

- Uso de la **máquina de vapor.**
- Se pasa del trabajo artesanal al uso de **máquinas mecánicas.**
- Nacen las primeras fábricas modernas.

2. Segunda Revolución Industrial

- Introducción de la **electricidad.**
- Desarrollo de la **producción en masa** (cadenas de montaje).
- Se abaratan costes y aumenta mucho la producción.

3. Tercera Revolución Industrial

- Aparición de la **electrónica y la informática.**
- Automatización mediante **autómatas programables o PLC** (*Programmable Logic Controller / Controlador Lógico Programable*).
- Las máquinas pueden realizar tareas repetitivas con menos intervención humana.

RA2. Caracteriza los principales aspectos de la cuarta revolución Industrial indicando los cambios y las ventajas que se producen tanto desde el punto de vista de los clientes como de las empresas.

4. Cuarta Revolución Industrial (Industria 4.0)

- Conexión entre **máquinas, productos, personas y sistemas informáticos**.
- Uso de **IoT** (*Internet of Things / Internet de las cosas*), **IA** (*Inteligencia Artificial / Artificial Intelligence*), **Big Data** (*análisis de grandes volúmenes de datos*), **robótica avanzada** y **servicios en la nube**.
- El objetivo es una empresa más **inteligente**, capaz de **adaptarse** y **personalizar** productos y servicios.

1.2. Industria 4.0 en distintos sectores

La Industria 4.0 no afecta solo a la industria de fabricación; también llega a **comercio, logística, turismo, sanidad, servicios públicos**, etc.

En el sector turístico se habla de **Turismo 4.0**, cuando se aplican las mismas ideas (digitalización, conexión, datos, automatización) a empresas de alojamiento, agencias, turismo activo, etc.

2. Sistemas ciberfísicos y evolución industrial

2.1. Definición de sistema ciberfísico

Un **sistema ciberfísico o CPS** (*Cyber-Physical System / Sistema Ciberfísico*) es un sistema donde se integran:

- **Parte física:** máquinas, dispositivos, sensores, actuadores, vehículos, etc.
- **Parte de software** (*programas informáticos*): algoritmos, bases de datos, aplicaciones.
- **Comunicaciones en red:** conexiones internas y externas, Internet, nube.

En un CPS, la parte física y la parte de software están **estrechamente unidas**: el sistema **recoge datos del mundo real**, los procesa y **actúa sobre la realidad** (por ejemplo, ajustando una máquina o enviando avisos).

RA2. Caracteriza los principales aspectos de la cuarta revolución Industrial indicando los cambios y las ventajas que se producen tanto desde el punto de vista de los clientes como de las empresas.

2.2. CPS en la evolución industrial

- En la **Tercera Revolución Industrial**, las máquinas se automatizan, pero suelen estar **poco conectadas** entre sí, cada una con su PLC (*Controlador Lógico Programable*).
- En la **Cuarta Revolución Industrial**, los CPS permiten que **muchos elementos físicos y digitales colaboren**: máquinas, almacenes, sistemas de gestión, servicios web, etc.

Ejemplo industrial típico:

- Sensores miden temperatura, vibración o velocidad de una máquina (parte física).
- Un programa analiza los datos (software) y detecta patrones que indican un posible fallo.
- El sistema se conecta (comunicaciones) a un panel de control y envía un aviso de **mantenimiento predictivo**.

Ejemplo adaptado a turismo (solo como referencia):

- Dispositivos GPS en vehículos o en guías (parte física).
- Una aplicación que muestra su posición en un mapa (software).
- La información se envía a través de la red móvil (comunicaciones) para mejorar seguridad y organización.

3. Cambio en los sistemas automatizados

3.1. Automatización clásica (antes de la Industria 4.0)

En la automatización tradicional:

- Cada máquina suele estar controlada por un **PLC** (*Programmable Logic Controller / Controlador Lógico Programable*) con un programa bastante fijo.

RA2. Caracteriza los principales aspectos de la cuarta revolución Industrial indicando los cambios y las ventajas que se producen tanto desde el punto de vista de los clientes como de las empresas.

- Los cambios en el sistema requieren **intervención manual** (reprogramar, ajustar, parar producción).
- La comunicación entre máquinas y con otros sistemas de la empresa es **limitada o inexistente**.

Ejemplo: una línea de producción que siempre hace la misma operación, sin tener en cuenta datos de demanda o información de otros departamentos.

3.2. Automatización en la Industria 4.0

En la Industria 4.0, la automatización se vuelve **conectada, flexible e inteligente**:

- Las máquinas y dispositivos se integran en **redes de IoT** (*Internet of Things / Internet de las cosas*).
- Los sistemas pueden **ajustar parámetros automáticamente** (velocidad, cantidad, tiempos) según los datos que reciben.
- Se usan **IA** (*Inteligencia Artificial*) y **Big Data** (*análisis de grandes datos*) para detectar fallos, optimizar procesos o predecir necesidades.

Ejemplo industrial:

- Un almacén automático ajusta la organización de productos y rutas de robots según el volumen de pedidos de cada día.

Ejemplo sencillo de servicio:

- Un sistema de reservas ajusta automáticamente precios y disponibilidad según la temporada y la demanda histórica (concepto parecido al "*yield management*" en turismo).

RA2. Caracteriza los principales aspectos de la cuarta revolución Industrial indicando los cambios y las ventajas que se producen tanto desde el punto de vista de los clientes como de las empresas.

4. Combinación de la parte física con software, IoT y comunicaciones

4.1. Parte física en una empresa

La **parte física** incluye todo lo que se puede tocar:

- Máquinas, herramientas, vehículos, equipos.
- Sensores físicos (temperatura, proximidad, humedad, posición).

En servicios, también contamos instalaciones, equipos informáticos, dispositivos móviles, etc.

4.2. Software en la empresa

El **software** son los programas que gestionan o controlan procesos, como p.e.:

- Programas de control de máquinas y líneas.
- Sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning / Planificación de Recursos Empresariales*) para gestionar compras, ventas, almacén y contabilidad.
- Sistemas MES (*Manufacturing Execution System / Sistema de Ejecución de Manufactura*) para controlar la producción.
- En servicios, aplicaciones de reservas, facturación, gestión de clientes (*CRM, Customer Relationship Management / Gestión de Relaciones con Clientes*).

RA2. Caracteriza los principales aspectos de la cuarta revolución Industrial indicando los cambios y las ventajas que se producen tanto desde el punto de vista de los clientes como de las empresas.

4.3. IoT (Internet de las cosas)

El **IoT** consiste en conectar a Internet objetos físicos que llevan incorporados **sensores y software**, de forma que puedan **recoger y compartir datos**.

Ejemplos generales:

- Sensores de temperatura en cámaras frigoríficas que alertan si hay problemas.
- Contadores inteligentes de energía o agua.
- Etiquetas RFID (Radio Frequency Identification / Identificación por Radiofrecuencia) para localizar productos o material.

4.4. Comunicaciones

Las **comunicaciones** permiten que los datos circulen entre la parte física, el software y otros sistemas:

- Redes internas (Ethernet, Wi-Fi).
- Redes externas (Internet, conexiones a la nube).
- Redes móviles (4G, 5G) en entornos exteriores.

4.5. Ejemplo integrado

Ejemplo general de industria 4.0:

- Sensores (parte física) en una máquina envían datos de funcionamiento.
- Un programa (software) analiza esos datos en un servidor o en la nube.
- Los datos se transmiten por una red (comunicaciones) a un panel de control.
- El sistema toma decisiones: ajustar parámetros, avisar al operario, planificar mantenimiento.

RA2. Caracteriza los principales aspectos de la cuarta revolución Industrial indicando los cambios y las ventajas que se producen tanto desde el punto de vista de los clientes como de las empresas.

5. Interrelación entre el mundo físico y el mundo virtual

5.1. Mundo físico y mundo virtual

- **Mundo físico:** todo lo que ocurre en la realidad (producción, almacén, rutas, clientes, instalaciones).
- **Mundo virtual:** representaciones digitales de esa realidad (datos, modelos, mapas, paneles de control, gemelos digitales).

En la Industria 4.0, se busca que el mundo virtual esté **siempre actualizado** con datos del mundo físico y que, a su vez, pueda influir en decisiones reales.

5.2. Gemelo digital

Un **gemelo digital** es una **copia virtual** de una máquina, línea de producción o proceso, alimentada por datos reales en tiempo casi real.]

Permite:

- Simular qué pasaría si cambiamos parámetros (velocidad, horarios, rutas).
- Detectar problemas antes de que ocurran.
- Probar mejoras sin arriesgar el funcionamiento real.

5.3. Ejemplos de interrelación físico-virtual

Ejemplo industrial:

- Se crea un gemelo digital de un almacén.
- Se prueban distintas formas de colocar productos y rutas de robots.
- Cuando se encuentra una configuración óptima, se aplica en el almacén real.

RA2. Caracteriza los principales aspectos de la cuarta revolución Industrial indicando los cambios y las ventajas que se producen tanto desde el punto de vista de los clientes como de las empresas.

Ejemplo de servicios / turismo:

- La empresa diseña una ruta en un mapa digital (mundo virtual).
- Durante la actividad, una app registra el recorrido real, tiempos y posibles incidencias (mundo físico actualizando el virtual).
- Más tarde, se analizan esos datos para ajustar horarios o niveles de dificultad.

6. Migración a entornos 4.0 y mejora de resultados

6.1. Qué es migrar a entornos 4.0

Migrar a entornos 4.0 significa **transformar la empresa para introducir tecnologías y formas de trabajo propias de la Industria 4.0.**

Incluye:

- Digitalizar procesos que aún se hacen en papel (reservas, partes, registros).
- Conectar sistemas que estaban separados (ventas, almacén, producción, atención al cliente).
- Incorporar sensores, automatización avanzada, plataformas en la nube, análisis de datos, etc.

6.2. Mejora de resultados

Cuando una empresa migra correctamente a entornos 4.0, suele mejorar en:

- **Productividad:** se hacen más tareas en menos tiempo y con menos errores.
- **Costes:** se reduce el desperdicio de materiales, energía y tiempo.
- **Calidad:** se controla mejor cada paso del proceso.
- **Flexibilidad:** es más fácil adaptarse a lo que pide el mercado o el cliente.

RA2. Caracteriza los principales aspectos de la cuarta revolución Industrial indicando los cambios y las ventajas que se producen tanto desde el punto de vista de los clientes como de las empresas.

En sectores de servicios y turismo, la migración a entornos 4.0 se traduce en **respuestas más rápidas**, mejor **organización de reservas y recursos** y **servicios más personalizados**.

7. Ventajas para clientes y empresas

7.1. Ventajas para las empresas

Las principales ventajas para las empresas al aplicar principios de Industria 4.0 son:

- **Eficiencia y productividad:**
 - Procesos mejor organizados y más rápidos.
 - Menos tiempos muertos y menos errores.
- **Reducción de costes:**
 - Menor consumo de recursos (material, energía, tiempo).
 - Menos fallos y menos retrabajos.
- **Mejor toma de decisiones:**
 - Uso de datos reales para planificar y mejorar.
 - Posibilidad de aplicar **Big Data** e **IA** (*Inteligencia Artificial*) para analizar grandes volúmenes de información.
- **Innovación y competitividad:**
 - Desarrollo de nuevos productos y servicios apoyados en tecnología.
 - Mejora de la imagen de la empresa y diferenciación frente a la competencia.

RA2. Caracteriza los principales aspectos de la cuarta revolución Industrial indicando los cambios y las ventajas que se producen tanto desde el punto de vista de los clientes como de las empresas.

7.2. Ventajas para los clientes

Desde el punto de vista de los clientes, la Industria 4.0 aporta:

- **Mayor comodidad:**
 - Reservas y consultas en línea, desde el móvil o el ordenador.
 - Información clara y actualizada (horarios, disponibilidad, condiciones).
- **Más personalización:**
 - Ofertas y recomendaciones adaptadas a gustos, historial o perfil.
 - Productos y servicios ajustados a sus necesidades.
- **Mejor calidad y confianza:**
 - Menos errores en pedidos, reservas o servicios.
 - Mayor fiabilidad en plazos y resultados.
- **Mejor experiencia global:**
 - Comunicación fluida antes, durante y después del servicio.
 - Acceso a contenidos digitales adicionales (mapas, datos, informes, fotos).

Esquema final de repaso del RA2

- **Industria 4.0:** integración de tecnologías digitales inteligentes (IoT, IA, Big Data, robótica) en la empresa para hacerla más eficiente y flexible.
- **CPS (Cyber-Physical System / Sistema Ciberfísico):** unión de parte física, software y comunicaciones que recoge datos del mundo real y actúa sobre él.
- **Cambio en la automatización:** de sistemas rígidos y aislados a sistemas conectados, que se adaptan usando datos y herramientas como IoT e IA.

RA2. Caracteriza los principales aspectos de la cuarta revolución Industrial indicando los cambios y las ventajas que se producen tanto desde el punto de vista de los clientes como de las empresas.

- **Parte física + software + IoT + comunicaciones:** máquinas y dispositivos conectados con programas y redes que intercambian información en tiempo real.
- **Mundo físico-virtual:** gemelos digitales, mapas, paneles de control que representan la realidad y ayudan a tomar decisiones.
- **Migración a entornos 4.0:** transformación digital de los procesos para mejorar productividad, costes, calidad y flexibilidad.
- **Ventajas:**
 - Para empresas: más eficiencia, menos costes, mejores decisiones, más innovación.
 - Para clientes: más comodidad, personalización, calidad y mejor experiencia.