



1.1 CONCEPTOS DE DIGITALIZACIÓN

¿Qué es la digitalización?

El término “digitalización” está actualmente en boca de todos, y tiene sus razones de ser. Estamos ante un proceso profundo que está transformando casi todos los aspectos de nuestra sociedad, economía y vida cotidiana. El objetivo de esta guía es clarificar los conceptos fundamentales de la digitalización, aportando herramientas para entender este fenómeno y afrontar los retos del futuro. De hecho, la digitalización afecta a toda la empresa, industria y sociedad mediante la transformación de productos, procesos y servicios a través de tecnologías digitales. Es importante entender que la digitalización no es sólo pasar documentos en papel al formato digital, sino que va mucho más allá, ya que implica el uso sistemático y estratégico de tecnologías avanzadas.

Los datos: El oro actual y modelos de éxito

Actualmente, los datos se han convertido en uno de los activos más valiosos de la economía digital, a menudo denominados “oro actual”. Los modelos de negocio basados en datos han alcanzado un gran éxito en diferentes sectores, ya que desde hace tiempo las empresas están recopilando y discretizando datos (convertir la información del mundo analógico en un valor numérico que puede convertirse en un formato digital).

- **Sector de buscadores y anuncios:** Empresas enormes, como Google, recopilan nuestros datos de navegación (qué buscamos, qué sitios web visitamos, qué nos gusta). El objetivo, dicen, es el de personalizar y mejorar la experiencia del usuario, aunque estos datos también se utilizan para ofrecer publicidad dirigida.
- **Sector de las redes sociales:** Estas plataformas analizan nuestras interacciones (“me gusta”, compartir, comentarios) y conexiones para ofrecer contenido personalizado y, a su vez, comercializar estos datos.
- **E-commerce o sector de mercados online:** Nuestros hábitos de compra (qué compramos, a cuánto compramos, a qué precio) se registran para realizar recomendaciones personalizadas, gestionar el stock y afinar las estrategias de marketing.
- **Sector de streaming:** Plataformas como Netflix monitorizan el consumo de nuestros audiovisuales (qué vemos, cuándo, cuánto tiempo). Estos datos no sólo se utilizan para recomendar nuevo contenido, sino también para tomar decisiones de creación de producciones propias (series, películas) en función de los intereses del público.

En resumen, vivimos en un mundo totalmente digitalizado, y la digitalización está presente en todos los ámbitos de nuestra vida; no se le puede escapar.

Principales objetivos de la digitalización

Cuando las empresas y organizaciones abordan la digitalización persiguen una serie de objetivos estratégicos, entre los que destacan:



- **La reducción de costes:** Con la automatización y optimización de los procesos aumenta la eficiencia, lo que implica directamente una reducción de costes. Por ejemplo, automatizar mediante software tareas repetitivas que se realizaban de forma manual ahorra tiempo y recursos.
- **La mejora de la productividad:** Las tecnologías digitales ayudan a mejorar el rendimiento de los trabajadores y de las máquinas. En un mundo globalizado, donde la competencia es cada vez mayor y los factores geopolíticos influyen directamente, la productividad es fundamental para la supervivencia de las empresas.
- **La mejora de la experiencia del cliente:** A partir de los datos, las empresas pueden comprender mejor las necesidades y deseos de los clientes, ofreciendo productos y servicios más personalizados y satisfactorios. Esto fomenta la lealtad y ayuda a aumentar la cuota de mercado.

Aunque estos sean los objetivos principales, también puede haber otros muchos, dependiendo de la situación y estrategias de cada empresa u organización.

Principales Retos de la Digitalización

Aunque la digitalización ofrece muchas ventajas, se trata de un proceso complejo que requiere superar varios retos para implantarse con éxito. A la hora de tomar decisiones hay que tener en cuenta las consecuencias y los retos.

- **Altos costes iniciales:** Para empresas con bajo nivel de digitalización, la adquisición de tecnología, infraestructura y software necesarios puede suponer una inversión inicial importante.
- **Falta de infraestructura y formación:** Es necesario disponer de una infraestructura tecnológica adecuada (redes, servidores, dispositivos) y, más importante, que el personal disponga de la formación y capacitación necesaria para su uso. En muchas ocasiones, los trabajadores pueden estar cómodos con sus métodos de trabajo habituales y presentar resistencia al cambio. La robotización y la automatización, por ejemplo, pueden suponer la transformación o desaparición de algunos puestos de trabajo, lo que requiere una recualificación de los trabajadores para destinarlos a tareas de mayor valor añadido.
- **Falta de cultura de la empresa:** La digitalización no es sólo la implantación de la tecnología; requiere un cambio profundo en la cultura de la empresa. Hace falta un liderazgo claro, un seguimiento adecuado de las inversiones y entender que la digitalización es un proceso continuo. La dirección debe tener claro que la digitalización también influye en la toma de decisiones.
- **Ciberseguridad:** La conexión de procesos y datos a Internet abre “puertas digitales”, lo que aumenta el riesgo de ciberataques (phishing, encriptación por ransomware, robo de datos). La ciberseguridad es un elemento clave en cualquier proceso de digitalización.
- **Complejidad:** Integrar diferentes tecnologías y sistemas, gestionar flujos de datos y diseñar nuevos procesos puede resultar complejo, especialmente para empresas con recursos limitados.



- **Dependencia tecnológica:** La elección de una determinada tecnología o proveedor puede generar dependencia, dificultando o encareciendo futuros cambios. Las decisiones tecnológicas que se toman tienen efectos a largo plazo.
- **Protección de datos y privacidad:** El manejo de datos personales y sensibles requiere el cumplimiento de las normativas de privacidad y protección de datos (por ejemplo la GDPR). Hay que controlar dónde y cómo se almacenan los datos y quién tiene acceso.
- **Viejos sistemas y problemas de integración:** Muchas empresas tienen sistemas antiguos (legacy systems), y su integración con las nuevas tecnologías puede ser difícil y costosa.
- **Volatilidad del mercado y de las nuevas tecnologías:** La tecnología evoluciona muy rápido y las empresas tienen que adaptarse continuamente para seguir siendo competitivas.
- **Influencia de factores externos y cambios normativos:** Las nuevas legislaciones o situaciones geopolíticas pueden afectar a las estrategias de digitalización.

Ejemplos de digitalización en diferentes ámbitos

La digitalización se encuentra presente en múltiples ámbitos y ha transformado muchos aspectos de nuestra vida cotidiana. Veamos algunos ejemplos concretos en materia de productos, procesos y servicios:

- **Productos:**
 - **Apuntes y libros:** El formato en papel es cada vez menos utilizado y los contenidos digitales (PDF, e-books) están ganando terreno en educación y lectura.
 - **Música:** La industria musical ha cambiado radicalmente. Antes los grupos y los artistas vivían de la venta de discos y ahora obtienen sus principales ingresos de plataformas de streaming y conciertos en directo.
 - **Fotografía:** La fotografía analógica casi ha desaparecido de su uso general, siendo sustituida por las cámaras digitales y los smartphones. Empresas históricas como Kodak han tenido que adaptarse o desaparecer.
- **Procesos:**
 - **Procesos industriales:** En talleres y fábricas se utilizan sensores y actuadores para monitorizar y controlar el estado de las máquinas y procesos. Los datos se recogen a través de diferentes protocolos (por ejemplo, OPC UA) y se envían a Internet o a las redes locales para su análisis y toma de decisiones. La automatización industrial y la robotización aumentan la eficiencia.
 - **Automatización de procesos de software:** No se trata sólo de automatización física, sino también de procesos de software como la entrada de datos, la generación de informes o la atención al cliente (chatbots).
- **Servicios:**
 - **Educación:** Las plataformas de formación online como Moodle, Google Classroom) están muy extendidas. Estos permiten compartir contenidos, realizar evaluaciones y realizar el seguimiento del alumnado. Que Moodle sea un proyecto



abierto y que Google Classroom sea de una empresa privada tiene implicaciones diferentes en cuanto a gestión de datos y privacidad.

- **Billetes y pagos:** Los billetes para conciertos o para transporte público (por ejemplo, pagar la tarjeta de autobús con tecnología NFC) se gestionan cada vez más de forma digital.

Como conclusión se puede decir que la digitalización no es sólo una sustitución de los productos físicos; también transforma los procesos y servicios cotidianos, mejorando notablemente la eficiencia, la accesibilidad y la experiencia del usuario. Es imprescindible no hacer el avestruz y no meter la cabeza bajo tierra, sino conocer esta realidad y tomar decisiones conscientemente.

Capas de digitalización

Para entender un proceso de digitalización podemos distinguir tres capas principales que llevan los datos desde su origen hasta el punto de generación de valor añadido:

1. **Capa analógica:** Este es nuestro punto de partida, el mundo físico. Aquí se ubican los procesos, productos o datos crudos que queremos digitalizar (por ejemplo, la humedad del suelo de una huerta, la vibración de una máquina, etc.). Vivimos en este mundo analógico y queremos extraer información de él.
2. **Capa de comunicación:** Capa en la que las magnitudes físicas del mundo analógico se transforman en datos digitales y se transmiten. Para ello se utilizan varios elementos:
 - **Sensores:** Son dispositivos que pueden convertir magnitudes físicas (temperatura, presión, luminosidad, posición, etc.) en señales eléctricas.
 - **Actuadores:** son dispositivos que convierten una señal eléctrica en acción física (por ejemplo, poner en marcha un motor, abrir una válvula).
 - **Electrónica barata:** Los microcontroladores y otros circuitos electrónicos permiten procesar los datos de los sensores y gestionar protocolos de comunicación a bajo coste.
 - **Conectividad:** Canales de transmisión de datos. Pueden ser por cable (Ethernet industrial) o inalámbricas (Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee, LoRaWAN, 5G). Por ejemplo, en el caso de un huerto, el protocolo LoRa puede ser muy adecuado porque consume poca energía y es capaz de enviar datos a grandes distancias, especialmente donde no hay fuentes de energía directas.
3. **Capa de plataforma:** Una vez que se han recogido y transmitido los datos, llegan a la capa de plataforma. Aquí se guardan, procesan, analizan y visualizan los datos para sacarles valor.
 - **Servidores:** Básicamente, un servidor es un ordenador en continuo funcionamiento y su trabajo consiste en proporcionar, a través de una red, lo que otros ordenadores o dispositivos (clientes) demandan. En la gestión de estas



infraestructuras podemos tener dos modelos; en el modelo **On Premise**, los servidores se implantan en **las instalaciones físicas de la empresa**, y en el modelo **Cloud computing**, la empresa adquiere sus servicios informáticos, **a través de un proveedor externo**, a través de Internet.

- **La nube** (Cloud Computing): La nube ofrece diferentes tipos de servicios: público (ofrecido por grandes proveedores como AWS, Azure, Google Cloud) o privado (infraestructura gestionada por la propia empresa). La posición geográfica de la nube es importante, ya que cada país tiene diferentes leyes de protección de datos.
- **Aplicaciones y algoritmos**: Software de transformación, análisis de datos (inteligencia artificial, machine learning) y visualización (dashboards, informes). El objetivo es convertir los datos en información comprensible para las personas y que ésta les ayude a tomar decisiones. Siguiendo con el ejemplo del huerto, un dashboard mostraría al agricultor de forma clara los parámetros críticos (temperatura, humedad, pH, nutrientes) para tomar decisiones (cuándo regar, qué fertilizante echar) en base a esa información.

Industria y digitalización de empresas: Industria 4.0

En el ámbito industrial, el concepto principal de digitalización es Industria 4.0. Este término fue acuñado en Alemania alrededor de 2011 y se denomina como la cuarta revolución industrial. Se basa en la convergencia de determinadas tecnologías maduras (inteligencia artificial, Internet de las Cosas o IoT, Big Data, ciberseguridad, robótica colaborativa, etc.) con el objetivo de crear fábricas inteligentes (Smart Factories).

En la industria y en las empresas, la digitalización permite mejorar diferentes áreas:

- **La industria y fabricación**: Se optimizan los procesos productivos, se mejora la calidad y se aumenta la flexibilidad para responder más rápidamente a las demandas del mercado. El mantenimiento predictivo (previsión de fallos de máquinas mediante datos de sensores) es un ejemplo claro.
- **La logística y cadenas de suministro**: Se mejora la trazabilidad de los productos y materiales, se optimizan los inventarios y se reducen los plazos de entrega.
- **La gestión de empresas**: Las decisiones se toman en base a datos, se asignan recursos de forma más eficiente y se mejora la comunicación interna (por ejemplo, mediante sistemas ERP).
- **Eficiencia energética**: Se puede monitorizar y optimizar el consumo energético, reduciendo costes y fomentando la sostenibilidad. Aunque los centros de datos de inteligencia artificial consumen mucha energía, también se están haciendo esfuerzos para optimizarlos.

Digitalización de centros de formación



En el entorno educativo, la digitalización ofrece múltiples posibilidades para transformar los procesos de enseñanza-aprendizaje y preparar al alumnado para el mundo digital:

- **Digitalización de estudios y contenidos:** La puesta a disposición de materiales de estudio en formato digital (plataformas virtuales, recursos interactivos) aumenta la flexibilidad y accesibilidad. Las formaciones híbridas (parte online y parte presencial) son cada vez más frecuentes, reduciendo los desplazamientos del alumnado y mejorando la gestión del tiempo. El uso del papel también se ha reducido considerablemente.
- **Talleres y laboratorios de los centros:** La digitalización de talleres y laboratorios (por ejemplo, conectando máquinas con PLCs, añadiendo sensores, recopilando datos y analizando) permite al alumnado adquirir experiencia práctica en un entorno de trabajo más real. Se trata de crear entornos de trabajo con tecnología real.
- **Gestión del centro:** La digitalización de procesos administrativos (matriculación, calificaciones, comunicación) (por ejemplo, utilizando sistemas ERP o plataformas de gestión) mejora la eficiencia y optimiza los recursos.

El objetivo principal es preparar al alumnado para los retos digitales del futuro y desarrollar capacidades para el uso crítico y eficiente de la tecnología.

Ejemplo práctico: Proceso de digitalización en un taller

Imaginemos un taller convencional, con máquinas antiguas y procesos manuales, y cómo podríamos digitalizar la Industria para acercarnos a los conceptos 4.0:

1. **Taller convencional como punto de partida:** Tenemos personal y maquinaria, pero no conectividad ni recogida automatizada de datos.
2. **Comunicación y sensorización:**
 - A las máquinas antiguas (por ejemplo, un torno antiguo) añadiríamos un **PLC (Controlador Lógico Programable)**. Los PLC servirían de base para el control de la máquina y la recogida de datos.
 - Instalaríamos **sensores** para medir los parámetros importantes del proceso (temperatura, presión, número de piezas, tiempo de marcha, etc.). Incluso con un solo sensor se pueden llegar a muchas conclusiones; por ejemplo, un dato de geolocalización puede decir mucho sobre los hábitos de una persona.
3. **Conectividad:**
 - Conectaríamos los PLC y sensores a una red para enviar los datos. Esto puede ser una **red industrial por cable** (p.ej. Profinet, Ethernet/IP) o **tecnología inalámbrica** (Wi-Fi, LoRa) en función de las características del taller.
 - En la industria hay muchos protocolos (“Torre Babel”), lo que dificulta la comunicación. Por ello, estándares como el **OPC UA** están cobrando importancia para facilitar la comunicación entre diferentes máquinas y sistemas.



- En muchas ocasiones, un **Gateway (Pasarela)** es necesario para conectar los mundos OT (red de taller de Tecnología de Operaciones) e IT (red o nube de la empresa de Tecnología de la Información). El gateway actúa como traductor de protocolos y como elemento de segmentación y seguridad entre ambas redes, incluidos los firewall. Como estamos abriendo puertas hacia fuera, la ciberseguridad es fundamental.
4. **Plataforma de almacenamiento y procesamiento de datos:**
- Los datos se pueden almacenar en **servidores locales (On-Premise)** o **en la nube (Cloud)**. Últimamente, existe una tendencia a mantener la infraestructura crítica en el local y a mantener sólo algunos servicios específicos en la nube. La nube puede ser pública (gestionada por un tercero) o privada (gestionada por la propia empresa). Nosotros, por ejemplo, ofrecemos una nube privada para los colegios para mantener el control de los datos.
5. **Aplicaciones y visualización:**
- Los datos se almacenarán en bases de datos. Posteriormente, las aplicaciones procesan, transforman y analizan estos datos (operaciones estadísticas, algoritmos).
 - Finalmente, la información se visualizará de forma comprensible (dashboards, gráficos, informes) en ordenadores, tabletas o móviles. También se pueden configurar sistemas de alarma para recibir avisos ante anomalías en el proceso.

Mediante este proceso pasaríamos de un taller convencional a un taller digitalizado preparado para Industria 4.0.

Talleres colaborativos conectados

Una vez digitalizados y conectados los talleres, ya sean de centro o de empresa, podemos trabajar conceptos más avanzados como talleres colaborativos conectados o Collaborative Learning Factory en educación. Cómo somos capaces de recoger datos de los procesos, podemos trasladarlos a una plataforma de aplicación (que puede estar en una nube privada o pública). En dicha plataforma:

- Se puede estudiar y mejorar la **eficiencia energética** monitorizando el consumo de máquinas.
- Se puede establecer un **mantenimiento predictivo** que prevea fallos de máquinas y minimice paradas.
- Se puede hacer una **fabricación descentralizada o distribuida**, en la que diferentes partes de un producto se producen en diferentes talleres, en los que se comparte información en tiempo real.
- Se puede mejorar **la experiencia de los trabajadores** ofreciendo información más clara y mejores herramientas.



- Se puede incrementar **la automatización de los trabajos repetitivos** para que los trabajadores se centren en tareas de mayor valor añadido.

En definitiva, el objetivo es tomar decisiones basadas en datos y automatizar y optimizar procesos.

Digitalización en otros ámbitos profesionales

Los principios y las tecnologías de la digitalización se están extendiendo también a otros ámbitos que no son la industria, generando notables transformaciones:

- **Agricultura y medio ambiente en la familia:**
 - **Ganadería virtual vallada:** Colocando collares con GPS a los animales y limitaciones virtuales, los animales pueden mantenerse en determinadas zonas sin barreras físicas. Los collares pueden emitir sonidos o pequeñas descargas para guiar a los animales.
 - **Control de prados y huertas inteligentes:** Los sensores (por ejemplo, utilizando el protocolo LoRa, debido a su bajo consumo energético y a su gran alcance) pueden medir la humedad del suelo, los nutrientes o el crecimiento de la hierba. Con estos datos, se puede automatizar el riego o orientar a los animales hacia las zonas donde hay mejor hierba. Los tractores conectados y autónomos también son cada vez más frecuentes. El objetivo consiste siempre en recoger los datos, incorporar el proceso y realizar mejoras.
- **Salud en la familia:**
 - **Telemedicina:** Los pacientes pueden realizar consultas con los médicos a distancia (telefónicamente, por videoconferencia) evitando desplazamientos. Esto es especialmente útil para reducir riesgos en situaciones como en época de gripe, o en zonas rurales.
 - **Diagnósticos más eficaces y reducción de riesgos:** Los certificados digitales (Izenpe, BakQ) permiten la identificación segura para la cita en plataformas sanitarias o la consulta del historial médico. Los relojes inteligentes y otros dispositivos portátiles monitorizan continuamente los parámetros sanitarios (frecuencia cardíaca, calidad del sueño), contribuyendo a la prevención y al seguimiento de las enfermedades.
- **Actividad física y deporte en la familia profesional:**
 - **Prevención de lesiones y entrenamientos inteligentes:** Los deportistas profesionales y amateurs utilizan sensores y aplicaciones para medir su rendimiento, personalizar los entrenamientos y reducir el riesgo de lesiones. Los relojes inteligentes registran la trayectoria, el ritmo y otros datos al correr para monitorizar mejoras.
- **Imagen personal en la familia profesional:**



- **Sistemas de citas inteligentes y experiencias personalizadas:** Los centros de peluquería o estética utilizan sistemas de reserva online para la gestión de citas. Los espejos inteligentes (Smart Mirrors) permiten probar virtualmente diferentes cortes de pelo o ropa antes de tomar una decisión.
- **Prevención de enfermedades de la piel y trazabilidad de la cosmética ecológica:** La tecnología puede utilizarse para realizar estudios personalizados de la piel o para seguir el origen y los ingredientes de los productos, aportando más información al consumidor.

En todos los ámbitos, la digitalización busca mejorar la eficiencia, la personalización y la experiencia del usuario. Seguro que, además de los mencionados, hay otras muchas aplicaciones en cada área.

Principales retos

Al iniciar un proceso de digitalización es fundamental tener en cuenta una serie de retos críticos que pueden condicionar el éxito del proyecto:

- **Dependencia tecnológica:** La elección de una tecnología o de un proveedor determinado puede limitarnos en el futuro ("vendor lock-in"). Muchas veces se dice que "si algo es gratis, el producto eres tú". Hay que tener cuidado con las decisiones que se tomen y sus implicaciones a largo plazo.
- **Ciberseguridad:** La conexión de datos y sistemas abre las puertas a ciberataques. Antes había que atracar físicamente un banco; ahora se puede hacer mucho daño de lejos. Esto es una barrera importante para muchas empresas.
- **Privacidad:** Se mueven y almacenan datos sensibles (personales, empresariales). Los centros de datos pueden estar ubicados en diferentes partes del mundo y cada país tiene diferentes leyes de protección de datos. Puede ocurrir que nuestros datos estén en un país con leyes más laxas, lo que puede permitir un uso inadecuado de los datos.
- **Sostenibilidad:** La inteligencia artificial y los grandes centros de datos tienen un gran consumo energético. Algunas grandes empresas que están invirtiendo en estas tecnologías están lanzando discursos a favor de la energía nuclear. La sostenibilidad energética es un gran reto.
- **Simplicidad de la solución:** Muchas veces, "menos es más". Intentar implantar soluciones demasiado complejas puede llevar al fracaso. En el caso de las gafas de realidad virtual, han aparecido y desaparecido varios modelos, provocando la quiebra de empresas en este ámbito como Apple. Las soluciones sencillas y eficaces para el usuario son las que tienen más posibilidades de éxito.

Importancia de la planificación

Por todo lo anterior, la planificación es fundamental en cualquier proceso de digitalización. No basta con comprar nuevas tecnologías; hace falta una estrategia clara.



- **Hay que conocer bien el proceso:** Hay que entender a fondo el proceso o área que se quiere digitalizar para identificar los problemas existentes y las oportunidades de mejora.
- **Las decisiones son de gran importancia:** Las decisiones técnicas que se tomen (qué plataformas, qué protocolos, qué proveedores) tendrán efectos a largo plazo, incluyendo la dependencia tecnológica y los costes.
- **Cultura de la empresa:** La digitalización requiere un cambio en la cultura de la empresa. Es necesaria la implicación de la dirección y la participación de todo el personal.
- **La formación de la dirección y del personal es fundamental:** En el equipo de planificación es crítico tener gente formada que sepa sobre digitalización. Asimismo, todo el personal debe recibir la formación necesaria para utilizar las nuevas tecnologías y adaptarse al cambio.

¿La digitalización es una opción optativa?

La digitalización no es optativa, es imprescindible para afrontar los retos del presente y del futuro. Está entre nosotros desde hace tiempo y no podemos darle la espalda. En su lugar, debemos afrontarlo de forma proactiva. Desde el punto de vista educativo, la formación es una herramienta fundamental para preparar a las personas y a las empresas para esta nueva realidad.

(última actualización: 03/06/2025)

Viceconsejería de Formación Profesional del Gobierno Vasco. Este trabajo cuenta con la Autorización Internacional Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 (CC BY-NC-SA 4.0).

