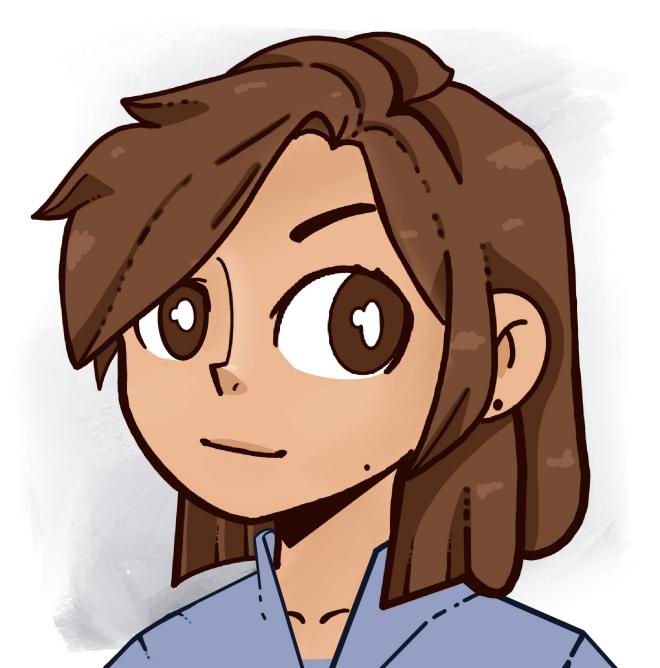


# Convergencia tecnológica y aplicación al negocio.



## Caso práctico



[@casfatesvano \(CC BY-SA\)](#)

Elena es la CEO de la empresa Pick&Deliver, que se dedica a la logística y envíos para empresas, especialmente las del sector del comercio electrónico. Ha sido invitada como ponente en un evento al que asistió hace un par de años, cuando todavía su empresa no había incorporado tecnologías como la inteligencia artificial o la robótica.

Va a participar en una mesa redonda, con otros directivos de empresas que han liderado la transformación digital en sus empresas.

Elena no puede evitar recordar todas las dudas e inquietudes que sentía en el evento en el que conoció a Miguel, el que ahora es Director de Innovación en Pick&Deliver, y cómo se sobrepuso a ellas, saliendo de su zona de confort para iniciar el viaje de transformación que ha llevado a su empresa a ser la segunda mejor del sector. Y está dispuesta a llevarla al primer puesto

En esta última unidad del módulo vamos a echar un paso atrás para tratar de ver la imagen de conjunto de las nuevas tecnologías que confluyen y convergen en los nuevos modelos de negocio y en las empresas que están haciendo un planteamiento integral digital a todos los niveles.

Concretamente, analizaremos cómo influyen en la organización las tecnologías:

- ✓ Computación de la nube.
- ✓ Internet de las cosas.
- ✓ Robótica.
- ✓ Blockchain.
- ✓ Computación cuántica.

Y utilizaremos, precisamente, la mirada que hemos adquirido desde la automatización inteligente que nos brinda la inteligencia artificial y las relacionaremos con los nuevos modelos de negocio que han ido surgiendo en los últimos años.



[Ministerio de Educación y Formación Profesional](#) (Dominio público)

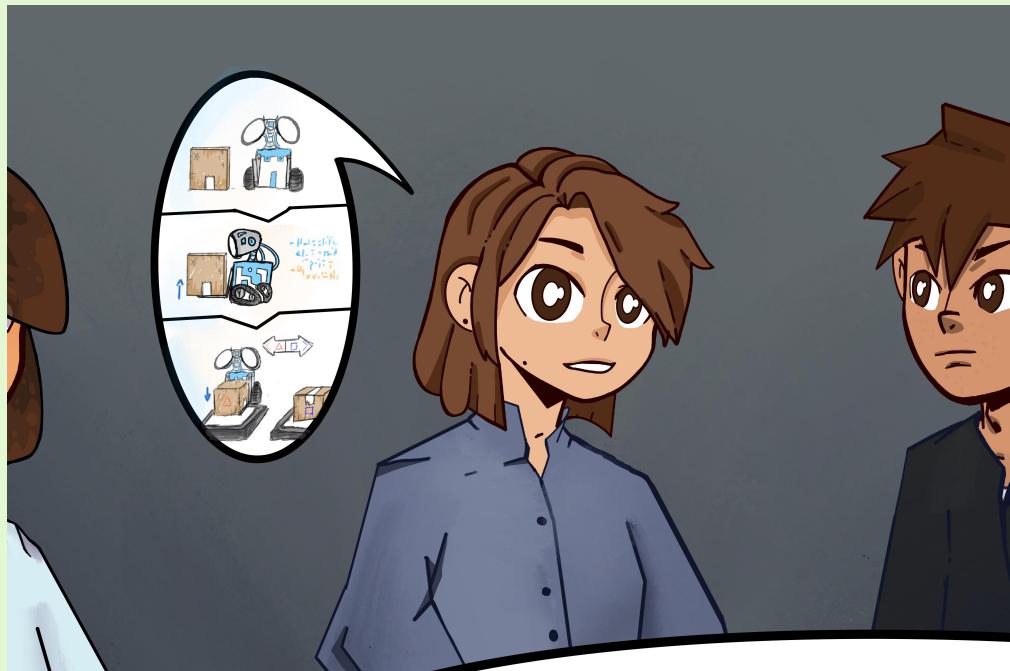
**Materiales formativos de FP Online propiedad del Ministerio de Educación y Formación Profesional.**

[Aviso Legal](#)

# 1.- Paradigma de convergencia tecnológica.



## Caso práctico



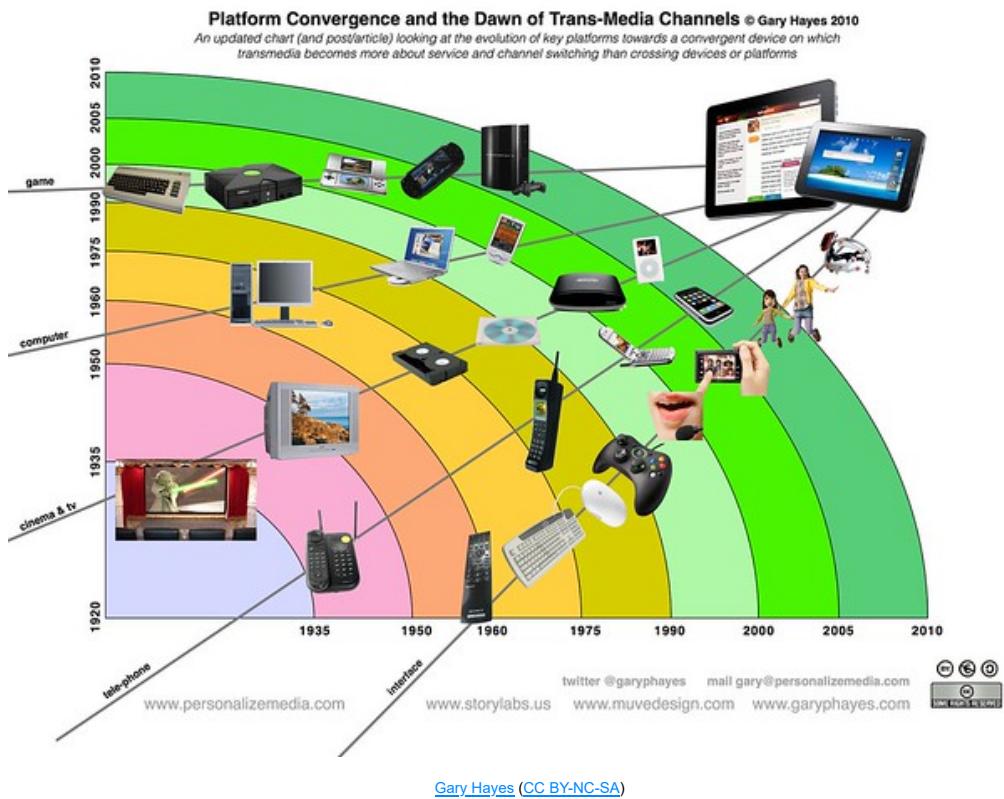
[@casfatesvano \(CC BY-SA\)](#)

La mesa redonda en la que participa Elena va a girar sobre la temática de la convergencia tecnológica de las tecnologías exponenciales. Le han pedido que de su visión desde la experiencia que ha sido incorporar la inteligencia artificial en los procesos de la empresa. La moderadora es parte del equipo de servicios cloud de uno de los principales proveedores de infraestructura en la nube a nivel mundial.

En la mesa redonda también está el CTO de una empresa que utiliza Blockchain para garantizar la autenticidad de fotos y documentos, así como el CEO de una startup que montan pequeños laboratorios móviles de análisis químicos automatizados con robótica conectada. También participa la directora de un hospital que está utilizando la computación cuántica en la investigación de tratamientos personalizados.

A medida que van interviniendo los distintos ponentes, se va dibujando un mapa de conexión y conveniencia entre las diferentes tecnologías

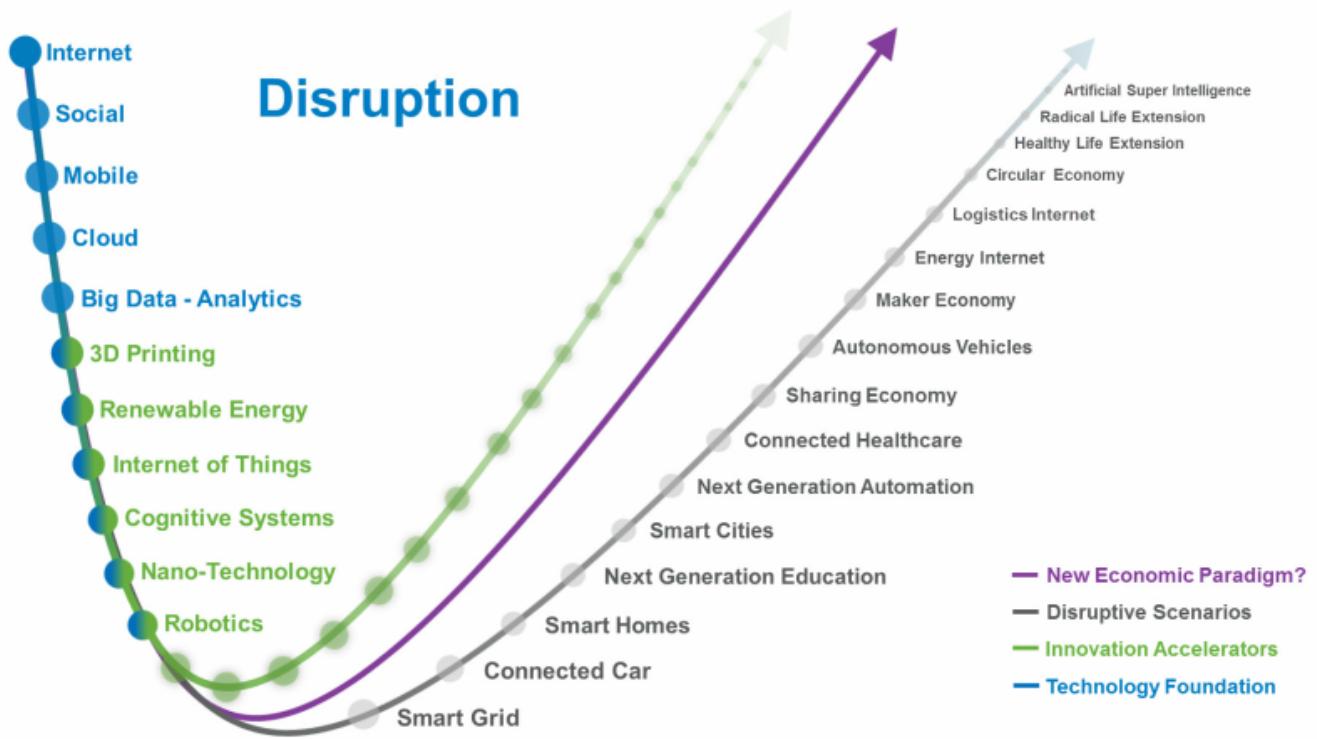
La convergencia digital se ha estado definiendo como la interconexión de tecnologías de la computación e información, contenido multimedia y redes de comunicaciones que han llegado como resultado de la evolución y popularización de internet, tanto como de actividades, productos y servicios que han emergido desde el espacio digital. Puede hacer referencia a tecnologías previamente separadas como la voz telefónica, datos (y aplicaciones de productividad) y vídeo que ahora comparten recursos e interactuar entre sí, creando nuevas posibilidades. A partir de esta convergencia todos los dispositivos comienzan a usar el protocolo IP y casi todos los aparatos tienen la misma arquitectura: unidad de procesamiento, memoria y programas para interpretar los bits.



Gary Hayes (CC BY-NC-SA)

Pero estamos viviendo el paso evolutivo entre dos generaciones de convergencia tecnológica. Y tenemos que acudir a una definición más general: la convergencia tecnológica es un proceso marcado por la tendencia de diferentes sistemas tecnológicos en la evolución hacia la realización de tareas similares o con una base común.

Estamos viviendo el surgimiento e implantación de tecnologías exponenciales que están revolucionando campos como la salud, la industria, las finanzas, el entretenimiento, etc. Y de igual forma que la convergencia digital ha permitido la sincronización y sinergia entre las distintas tecnologías de la comunicación, la convergencia tecnológica actual trasciende esa capa a niveles de acción superiores, en el ámbito físico y en el virtual.



futurizable.com (Dominio público)

La convergencia tecnológica es el fenómeno por el cual, surgen nuevos descubrimientos, productos y modelos de negocio gracias a que las tecnologías exponenciales, aplicadas en ellos de forma conjunta, logran escalar,

optimizar y reinventar procesos, logrando, a menudo, generar nuevas formas de cubrir las necesidades de las personas o de resolver problemas en las organizaciones.

Vamos a analizar algunas de estas tecnologías en secciones siguientes.



## Para saber más

Si quieres tener una visión más amplia de la convergencia de las tecnologías exponenciales, puedes leer el artículo "["Exponential Technologies Convergence: Can AI help Shaping a New Breed of DLTs?"](#)" que se centra en la inteligencia artificial y blockchain.

# 1.1.- Cloud.



[macrovector \(CC BY-SA\)](#)

¿Qué es la nube, o como es más conocido, el "cloud"? Es la palabra que se utiliza para referirse a la computación en la nube, que, realmente, a efectos prácticos, consiste en la disponibilidad de recursos de computación y contenidos digitales a través de la red de internet, encontrándose éstos en un estado semi-deslocalizado.

Se materializa en el uso de una red de servidores remotos conectados a internet para almacenar, administrar y procesar datos, servidores, bases de datos, redes y software. En lugar de depender de un servicio físico instalado, se tiene acceso a una estructura donde el software y el hardware están virtualmente integrados.

El cloud computing ofrece recursos de computación como servicios escalables y bajo demanda, a través de internet, de manera que las empresas no necesitan tener infraestructura propia con los problemas de seguridad, actualización y mantenimiento que eso conlleva. En concreto, las tres principales ventajas que ofrece son:

- ✓ Escalabilidad: los proveedores de este servicio, balancean carga e inicializan recursos de forma automatizada según se va necesitando.
- ✓ Pago por uso: en vez de tener un centro de datos sobre-dimensionado para evitar falta de recursos y pagar una infraestructura muy cara, el cloud permite pagar solo por los recursos que se van necesitando. Este ahorro fue una de las razones que facilitaron el paso a la nube en la década anterior.
- ✓ Seguridad: los proveedores de servicio cloud, tienen equipos y tecnología enteramente dedicados a proteger los despliegues y procesos de sus clientes. Para una pequeña empresa, esto sería costoso y no evitaría gran parte del riesgo.

Existen tres capas de servicio en la nube, según las necesidades de la organización o de la persona que la está utilizando: SaaS, PaaS e IaaS.

## **SaaS (Software as a Service)**

El software como servicio se encuentra en la capa más alta y caracteriza una aplicación completa ofrecida como un servicio bajo demanda a través de multitenencia. Se centra en facilitar el acceso a la aplicación de software para el usuario a través de un navegador web. Con este modelo, la red subyacente, el sistema operacional y los recursos funcionan detrás de bastidores. Esta es una aplicación muy popular en la computación en la nube.

## **PaaS (Platform as a Service)**

La capa del medio, la plataforma como servicio, es la encapsulación de una abstracción de un ambiente de desarrollo y el empaquetamiento de una serie de módulos o complementos que proporcionan, normalmente, una funcionalidad horizontal (persistencia de datos, autenticación, mensajería, etc.)

Puede aprovechar los beneficios de la computación en la nube mientras mantiene la libertad de desarrollar aplicaciones personalizadas del software. Los usuarios pueden acceder de la misma manera que se hace con el SaaS. El proveedor es responsable por el mantenimiento del sistema operacional, de la red, de los servidores y de la seguridad. Puede haber, también, abstracciones en niveles de aplicaciones que aceleren el desarrollo de las aplicaciones y la implementación de varios dispositivos. Con estas abstracciones en el nivel de aplicaciones ausentes, una plataforma tradicional que se ejecuta en un grupo de servidores virtuales con ubicación remota producirá determinados beneficios de capacidad flexible, pero no se puede esperar que acelere la innovación de la empresa.

### IaaS (Infraestructure as a Service)

El modelo IaaS va un paso adelante en la abstracción, proporcionándoles a las organizaciones la capacidad de aprovechar recursos brutos del servidor mientras el resto de la administración de la plataforma y del software es de responsabilidad de la empresa. Eso permite mayor capacidad sin necesidad de preocuparse por requisitos de hardware. Se encuentra en la capa inferior y es un medio de entregar almacenamiento básico y capacidades de cómputo como servicios estandarizados en la red. Servidores, sistemas de almacenamiento, conexiones, enruteadores, y otros sistemas se dedican a manejar tipos específicos de cargas de trabajo.

Además, en otra óptica de clasificación, tenemos varios tipos de nubes según el modelo de implementación. Las más comunes son las nubes públicas, privadas e híbridas..

### Nubes públicas

Las nubes públicas son entornos de nube que suelen crearse a partir de una infraestructura de TI ajena al usuario final. Todas las nubes se convierten en públicas cuando los entornos se dividen y se redistribuyen entre varios usuarios. En este tipo de nubes tanto los datos como los procesos de varios clientes se mezclan en los servidores, sistemas de almacenamiento y otras infraestructuras de la nube.

### Nubes privadas

Son entornos de nube que se destinan exclusivamente a un usuario o grupo final. Las nubes se vuelven privadas cuando la infraestructura de TI subyacente se destina a un solo cliente con acceso completamente aislado. Son una buena opción para las compañías que necesitan alta protección de datos y ediciones a nivel de servicio.

### Nubes híbridas

La nube híbrida es un entorno de TI aparentemente único creado a partir de múltiples entornos que se conectan mediante redes de área local (LAN), redes de área amplia (WAN), redes privadas virtuales (VPN) o API.

Las características de las nubes híbridas son complejas, y los requisitos pueden variar. Por ejemplo, es posible que una nube híbrida tenga que incluir lo siguiente:

- ✓ Al menos una nube privada y una pública
- ✓ Dos o más nubes privadas
- ✓ Dos o más nubes públicas
- ✓ Un entorno virtual o sin sistema operativo conectado a al menos una nube, ya sea pública o privada.

Sin embargo, todos los sistemas de TI se convierten en nubes híbridas cuando las aplicaciones pueden trasladarse a varios entornos distintos, pero que aún están conectados, y fuera de ellos. Al menos algunos de esos entornos deben provenir de recursos de TI consolidados que puedan ampliarse, según se requiera. Asimismo, todos esos entornos deben gestionarse como un solo entorno con una plataforma integrada de organización y gestión.



## Recomendación

¿Quieres ayudar a los ciudadanos de una ciudad virtual a tu cargo poniendo en práctica habilidades de computación en la nube? AWS ofrece un juego de rol basado en perfiles de profesionales de la nube que sirve para aprender de forma amena. Para jugar con el rol de "Profesional de la nube", no es necesaria suscripción, siendo gratuito. Puedes explorar el juego en la plataforma [AWS Cloud Quest](#).



## Autoevaluación

El cloud computing consiste en poner los servidores de la empresa en la zona más alta y alejada del edificio

- Verdadero  Falso

**Falso**

El cloud computing, en realidad, se caracteriza por no tener los servidores en la empresa, sino externalizar ese servicio.

## 1.2.- IoT y Robótica.

---

### Robótica.

La robótica es la ciencia y la técnica que está involucrada en el diseño, la fabricación y la utilización de robots o sistemas robóticos. Un robot es, por otra parte, una máquina que puede programarse para que interactúe con objetos o seres vivos y lograr que imite, en cierta forma, el comportamiento inteligente humano o animal.

El campo de la robótica ha evolucionado y crecido mucho desde sus comienzos, y su estudio es cada vez más extenso. Existen varios tipos de clasificaciones, en función de su arquitectura, del nivel de "inteligencia", etc. La más utilizada es la que distingue los sistemas robóticos en función de su campo de aplicación. Es la que utilizaremos aquí, porque es muy descriptiva y nos presenta una imagen completa de los principales usos de la robótica actual

### Industria

Durante los primeros años, el uso de los robots industriales ha estado concentrado en operaciones muy simples, como tareas repetitivas que no requieren tanta precisión. En los 80's, las tareas relativamente simples como las máquinas de inspección, transferencia de materiales, pintado automotriz, y soldadura son económicamente viables para ser robotizadas. En las siguientes dos décadas, los robots industriales incrementaron su campo de aplicación gracias a los avances tecnológicos en sensores, los cuales permiten tareas más sofisticadas como el ensamblaje de materiales.



[vanitjan \(CC BY-SA\)](#)

La automatización y la robótica son dos tecnologías estrechamente relacionadas. En un contexto industrial se puede definir la automatización como una tecnología que está relacionada con el empleo de sistemas mecánicos-eléctricos basados en computadoras para la operación y control de la producción. En consecuencia la robótica es una forma de automatización industrial.

La definición oficial de un robot industrial se proporciona por la Robotics Industries Association (RIA), anteriormente el Robotics Institute of América.

*"Un robot industrial es un manipulador multifuncional reprogramable diseñado para desplazar materiales, piezas, herramientas o dispositivos especiales, mediante movimientos variables programados para la ejecución de una diversidad de tareas".*

Con las últimas investigaciones y desarrollos, la tecnología en robótica está cada vez más orientada a ser capaz de proporcionar a éstas máquinas capacidades más similares a las humanas.

Los principales usos o aplicaciones son:

- 1.- Fábricas de automoción. Soldadura y pintura
- 2.- Fabricación de productos alimentación
- 3.- Almacenamiento y logística
- 4.- Sistemas de producción aditivos o extractivos. Máquinas CNC
- 5.- Laboratorios químicos

## Tareas en remoto

La tecnología robótica encontró su primer aplicación en la industria nuclear con el desarrollo de teleoperadores para manejar material radiactivo. Los robots más recientes han sido utilizados para soldar a control remoto y la inspección de tuberías en áreas de alta radiación. El accidente en la planta nuclear de Three Mile Island en Pennsylvania en 1979 estimuló el desarrollo y aplicación de los robots en la industria nuclear. El reactor numero 2 (TMI-2) predio su enfriamiento, y provocó la destrucción de la mayoría del reactor, y dejó grandes áreas del reactor contaminadas, inaccesible para el ser humano. Debido a los altos niveles de radiación las tareas de limpieza solo eran posibles por medios remotos. Varios robots y vehículos controlados remotamente han sido utilizados para tal fin en los lugares donde ha ocurrido una catástrofe de este tipo. Algunas aplicaciones serían:

- 1.- Desactivación de bombas
- 2.- Mantenimiento de sistemas inaccesibles o en ambiente tóxico
- 3.- Robots aeroespaciales
- 4.- Drones submarinos

## Agricultura y ganadería

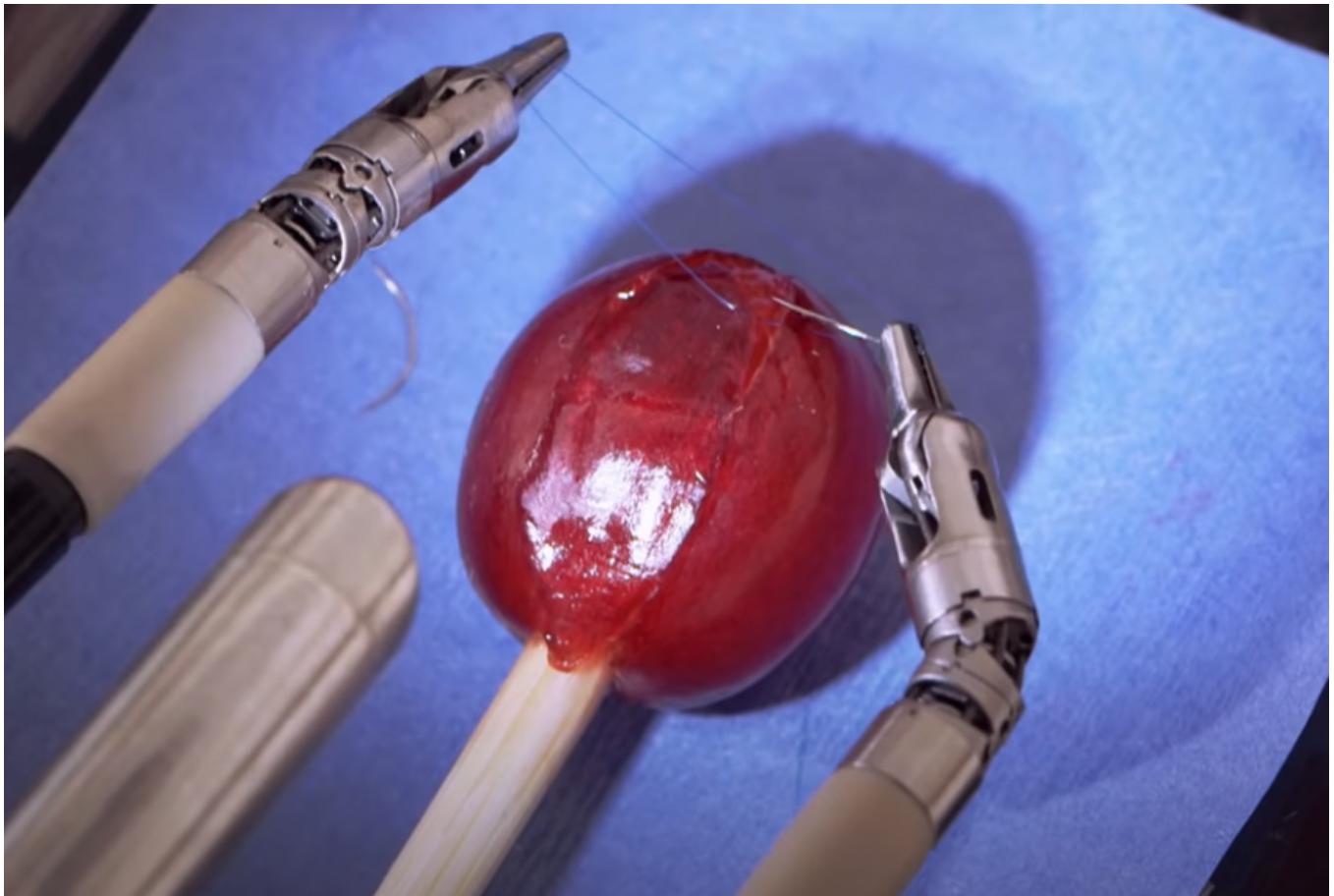


Para muchos la idea de tener un robot agricultor o ganadero es ciencia ficción, pero la realidad es muy diferente; o al menos así parece ser para el Instituto de Investigación Australiano, el cual ha invertido una gran cantidad de dinero y tiempo en el desarrollo de este tipo de robots. Entre sus proyectos históricos se encuentra una máquina que esquila a las ovejas. La trayectoria del cortador sobre el cuerpo de las ovejas se planea con un modelo geométrico de la oveja y, para compensar el tamaño entre la oveja real y el modelo, se tiene un conjunto de sensores que registran la información de la respiración del animal como de su mismo tamaño, ésta es mandada a una computadora que realiza las compensaciones necesarias y modifica la trayectoria del cortador en tiempo real.

Más allá de lo original del anterior ejemplo, hoy en día ya está muy extendido el uso de cosechadoras inteligentes, o drones fumigadores que sólo aplican el tratamiento a las plantas que lo necesitan. Las aplicaciones más comunes en este campo son:

- 1.- Vigilancia y monitorización
- 2.- Tratamiento y fertilización de cosechas
- 3.- Robots recolectores de fruta y verdura

## Salud



[da Vinci Surgery \(CC BY-SA\)](#)

- 1.- Robots para cirugía
- 2.- Robots de asistencia a enfermos sin movilidad
- 3.- Mascotas robóticas
- 4.- Sistemas robóticos de monitorización y asistencia

## Educación

- 1.- Aprender a programar. Desarrollo del pensamiento computacional
- 2.- Introducción a la ingeniería de hardware y electrónica

## Arquitectura de un sistema robótico

Sea cual sea la solución para la que el dispositivo robótico haya sido creado, van a intervenir en su arquitectura tres disciplinas fundamentales:

- ✓ Diseño
- ✓ Electrónica/Hardware
- ✓ Código/Software

Cualquier dispositivo o montaje robótico puede ser analizado o creado trabajando cuidadosamente estos tres ámbitos bajo los factores determinados a partir de los objetivos requeridos para la solución final.

Si nos enfocamos en la parte del hardware, tenemos que un robot ejecuta acciones a través de movimientos o respuestas, en función de lo que capta en el entorno en su propio sistema. Para ésto, utiliza dos tipos de componentes fundamentales:

- ✓ Sensores
- ✓ Actuadores

Y la unidad que se encarga de coordinar dichas acciones, es la Unidad de Control.

Los **sensores** son elementos electrónicos que captan el estado de una variable concreta, que puede ser la luz, una vibración, inclinación, aceleración,... Vienen a ser los "sentidos" del sistema robótico. La tecnología de sensores ha ido avanzando de forma que hoy en día se cuenta con elementos tremadamente fiables y precisos con un coste y tamaño bastante aceptables. Los sensores proporcionarán los datos de "entrada" o información necesaria para que la placa controladora o el módulo de control tome las decisiones adecuadas o directamente ejecute las acciones que se le hayan programado.

Un **actuador** es un dispositivo capaz de transformar energía hidráulica, neumática o eléctrica en energía mecánica. Los actuadores pueden verse como transductores; por ejemplo, el motor convierte energía eléctrica (se conecta a una fuente de alimentación) en energía mecánica rotacional (movimiento). Recuérdese que un transductor es cualquier elemento que convierte una forma de energía en otra forma de energía. Los más utilizado en los sistemas robóticos que también utilizan inteligencia artificial, actualmente, son los de tipo eléctrico. Los actuadores eléctricos transforman la energía eléctrica en energía mecánica rotacional. Podemos encontrar tres grandes grupos de actuadores eléctricos: motores de corriente continua, motores de corriente alterna y motores de paso a paso.

En robótica los actuadores son los encargados de generar el movimiento de los diferentes mecanismos o elementos que conforman el robot. Los actuadores eléctricos se utilizan principalmente en robots que no demanden de altas velocidad ni potencia. Son usados en aplicaciones que requieran de exactitud y repetitividad. Los motores eléctricos más utilizados en robóticas son los motores de corriente continua y los motores de paso a paso. Los actuadores hidráulicos se utilizan en robots de gran tamaño que requieran mayor velocidad para la ejecución de tareas y una mayor resistencia mecánica para la manipulación de cargas pesadas. Los actuadores neumáticos son usados en aquellas aplicaciones que requieran solo dos estados, por ejemplo en la apertura y el cierre de la pinza de un manipulador.

La **unidad de control**, es el "cerebro" del robot. Es la parte del hardware que podemos programar mediante el software concreto correspondiente para que alimente los actuadores cuando y como corresponda en función de los valores captados por los sensores o en función de la secuencia que se haya programado. Dependiendo del sector de aplicación, existen diferentes tipos de hardware para el control y automatización. Pero la universalización de la robótica ha llegado gracias a las propuestas de hardware libre Arduino y Raspberry Pi.



## Para saber más

### Sensores

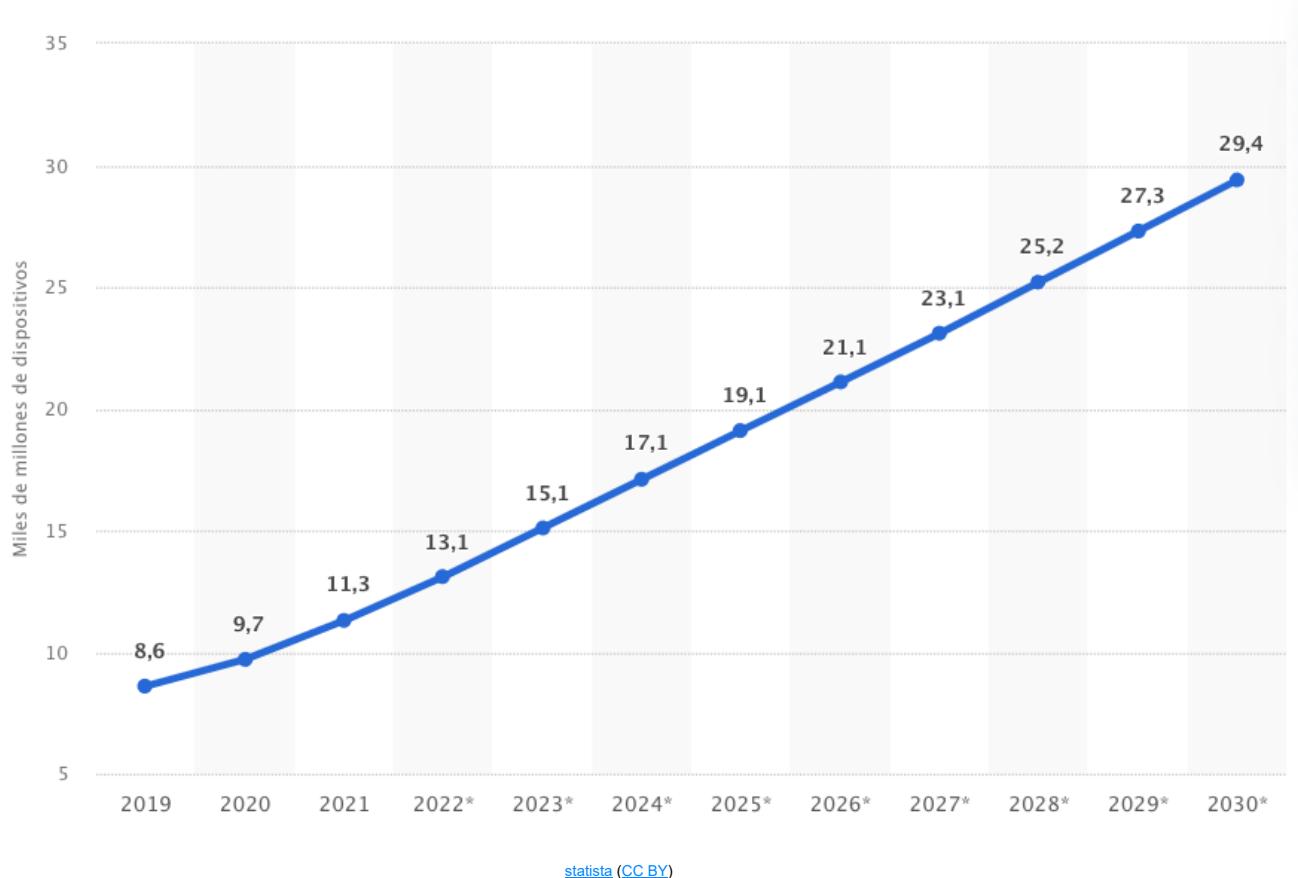
El campo de los sensores es muy extenso y se están produciendo nuevos avances constantemente. Te recomendamos que profundices más sobre este tema, explorando por tu cuenta.

Un artículo muy completo e interesante es [¿Qué es un sensor? Tipos y diferencias](#).

# IoT: Internet of Things

IoT o Internet de las cosas, es el concepto que agrupa tecnologías, protocolos y dispositivos que permiten que los objetos estén conectados a internet. Podemos considerar que el Internet de las cosas describe objetos físicos (o grupos de estos) con sensores, capacidad de procesamiento, software y otras tecnologías que se conectan e intercambian datos con otros dispositivos y sistemas a través de internet u otras redes de comunicación.

Este campo ha evolucionado gracias a la convergencia de múltiples tecnologías, como la informática ubicua, los sensores, los sistemas integrados cada vez más potentes y el aprendizaje automático. Los campos tradicionales de los sistemas embebidos, las redes de sensores inalámbricos, los sistemas de control y la automatización (incluida la domótica y la inmótica) hacen posible, de forma independiente y colectiva, el Internet de las cosas. Como vemos en la siguiente imagen, se prevén más de 29.000 millones de dispositivos conectados en 2030, y eso, además de ser un auténtico desafío para nuestra red de comunicaciones, también es una fuente de nuevas oportunidades de desarrollo para los próximos años.



Los dispositivos IoT se pueden clasificar dentro de las mismas categorías que los dispositivos robóticos, pues convergen ambas tecnologías habitualmente. La gran ventaja de incluir esta tecnología en la robótica es la posibilidad de converger, a su vez con la ciencia de datos y la analítica avanzada, a través de esa comunicación y procesamiento en la nube que se da al habilitar la tecnología IoT en un sistema robótico.

El IOT ya no consiste únicamente en disponer de wearables o hablar con Alexa. El IoT se enfoca más en procesar datos y hacer recomendaciones basadas en hallazgos. En gran parte eso se debe a la capacidad del internet de las cosas de asociarse con las tecnologías de inteligencia artificial y machine learning con el objetivo de procesar grandes cantidades de datos.

Las empresas están adquiriendo una comprensión mucho mayor de sus operaciones comerciales y de cómo sus clientes utilizan sus productos o servicios con equipos conectados.

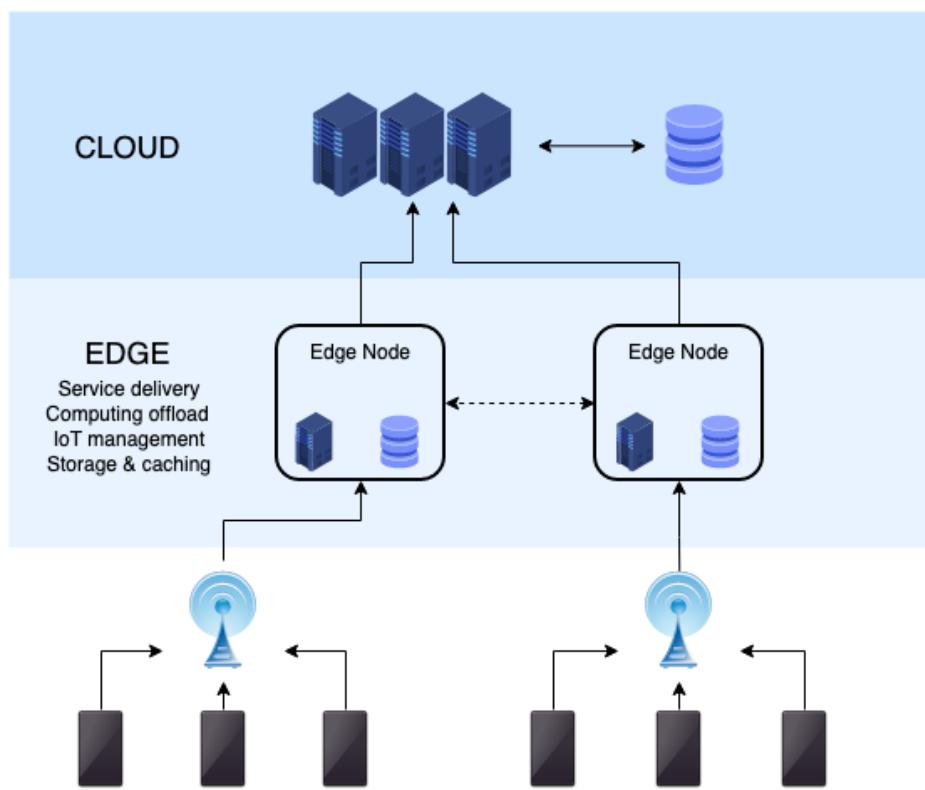
Con un número imparable de interacciones con objetos que no tienen pantallas y teclados, los diseñadores de experiencia de usuario de las organizaciones deberán usar nuevas tecnologías y perspectivas si desean crear una experiencia de usuario superior que reduzca la fricción y bloqueos al mismo tiempo que fomenten el uso y la retención.

La innovación en UX será una de las tendencias del internet de las cosas más relevantes en los próximos años a partir de nuevos sensores, algoritmos, arquitecturas de experiencias y arquitecturas de conciencia social.

Por otro lado, en la industria se manifiesta claramente la convergencia de dos grandes tendencias, como ocurre también, por ejemplo, en los sectores de la energía y del transporte. Por un lado, está la necesidad de realizar una transformación digital para adaptarse mejor a las necesidades de los clientes, las circunstancias del mercado y la alta competencia, y por otro, la necesidad de volverse sostenible. Ambas tendencias de transformación se complementan: la digitalización nos ayuda a ser más eficientes, lo cual ayuda a ser más sostenible, y la sostenibilidad nos marca las pautas para seguir mejorando, no solo a nivel de eficiencia, sino también a la hora de conocer las problemáticas de nuestro entorno y cómo podemos colaborar para resolverlas.

## Edge computing

El Edge Computing en el marco del IoT Industrial hace referencia al conjunto de sensores y actuadores que interactúan con el mundo físico, como los gateways, concentradores y otros nodos IoT que se comunican localmente con los primeros. De esta forma el edge es la contraposición a el cloud, ya que mientras que el cloud representa un conjunto de servicios y sistemas que están remotos y alejados de la toma de datos, el edge es el plano local y el conjunto de elementos más cercanos a la captura de información y de interacción con nuestra realidad física.



[NoMore201 \(CC BY-SA\)](#)

De esta forma cuando hablamos de Edge Computing nos referimos al conjunto de técnicas orientadas al tratamiento, análisis y explotación de los datos que se capturan a través de los diferentes elementos que forman parte del propio edge, del entorno local más cercano al cliente. Además la ejecución de algoritmos y la toma automatizada de decisiones se realiza en los propios dispositivos, sin necesidad de enviar toda la información a la nube y se traslada toda la potencia de computación de la nube al edge, pasando de un modelo de explotación de datos central a uno descentralizado.

Gracias a esta tecnología se logra un importante ahorro en ancho de banda y se evitan problemas de latencia, al explotar los datos (o parte de ellos) cerca de la fuente, lo que permite que la toma de decisiones mucho más rápida. Todo esto además suele redundar en un ahorro de costes al usar menos recursos en la nube y el pago a los proveedores correspondientes se reduce considerablemente.



Para saber más

La clave de la tecnología IoT son las comunicaciones que permiten que los dispositivos estén conectados. Si quieres saber más sobre cómo se consigue esta conexión y comunicación de datos, te recomendamos que leas el artículo "[Introducción a protocolos IoT](#)".



## Autoevaluación

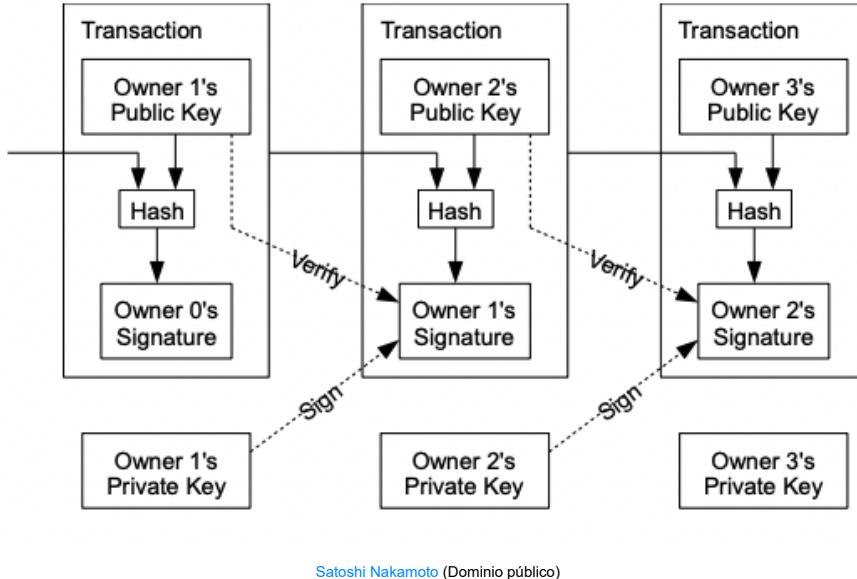
Rellena los huecos de esta frase del tema:

IoT o Internet de las cosas, es el concepto que agrupa [redacted], [redacted]  
y [redacted] que permiten que los objetos estén conectados a internet.

IoT o Internet de las cosas, es el concepto que agrupa tecnologías, protocolos y dispositivos que permiten que los objetos estén conectados a internet.

## 1.3.- Blockchain.

Todo empieza con Bitcoin. En 2008, Satoshi Nakamoto publica el “[paper](#)” original que describe un sistema monetario electrónico descentralizado que no dependería de ninguna autoridad financiera y que permitiría pagos “peer-to-peer”.



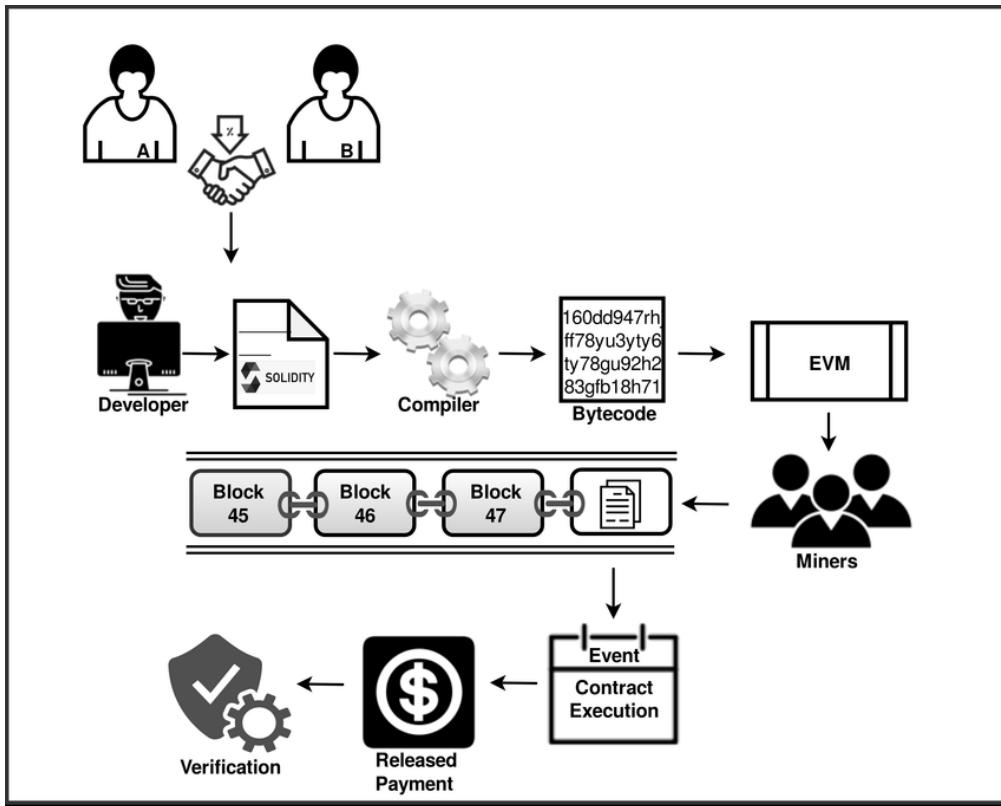
En Bitcoin se cumple la máxima de que el conjunto es mayor que la suma de sus partes, de hecho, muchas de sus partes ya existían por separado antes de que Satoshi Nakamoto tuviera la genialidad de juntarlas, para crear la primera moneda digital que realmente ha logrado cumplir su función y alcanzar un nivel de madurez adecuado como del que ahora goza.

La clave de esta tecnología es la descentralización, que converge perfectamente con la deslocalización que ofrece la computación en la nube. Estamos en lo que ahora se conoce como la Web 3. Un ecosistema que permite un grado de participación e intercambio en el que el usuario es más dueño de la huella de sus interacciones, y tiene un control mucho mayor de su “ser digital”.

Los elementos principales que caracterizaron Bitcoin y que luego se han perpetuado en la tecnología que ahora conocemos como Blockchain son:

### 1.- Código

Cualquier persona puede consultar el código a través de Bitcoin Core y de hecho esto ha sido la base del surgimiento de las otras criptomonedas. Es difícil imaginarse Bitcoin si su código no se hubiese publicado de manera open source, es más, las iniciativas privadas que hemos visto a este respecto, como el caso de Libra de Facebook no han podido prosperar como se esperaba, por las trabas gubernamentales que surgen inmediatamente para todo aquello que está regulado. Del mismo modo, que el código de Bitcoin se haya publicado de manera libre, ha provocado un gran movimiento a nivel de innovación, tanto de cara a mejorar el propio código de la criptomoneda por parte de una comunidad de desarrolladores, como por otros desarrolladores que han creído mejor crear sus propias criptomonedas para cumplir otras funciones, como el caso de Ethereum para ampliar las posibilidades de los Smart Contracts.



[Sayeed, Marco-Gisbert y Caira \(CC BY-SA\)](#)

## 2.- Criptografía

Bitcoin fue desarrollado por criptógrafos, es decir, por personas que se dedicaban al desarrollo de algoritmos, protocolos y sistemas que se utilizan para dotar de seguridad a las comunicaciones y a la información. De hecho la primera propuesta de Satoshi Nakamoto para la creación de Bitcoin fue publicada en la lista de correo Metzdowd, sobre tecnología criptográfica y su impacto político, en la que participaban interesados por los aspectos técnicos de los criptosistemas, las repercusiones sociales de los criptosistemas y la política de la criptografía, como los controles de exportación o las leyes que restringen la criptografía. La técnica criptográfica en la que se basa Bitcoin se denomina criptografía de clave pública (criptografía asimétrica) y criptografía de clave privada (criptografía simétrica), en la que el cifrado de clave pública genera un hash que hace más sencilla la distribución de la información mientras que la clave privada cifra y descifra la información entre el emisor y el receptor. Lo que tienes que saber en este punto es que Bitcoin tiene un importante soporte en las matemáticas, ya que por ejemplo en su última actualización, llamada Taproot, se ha realizado una importante mejora al introducir un nuevo sistema de firmas para las transacciones, denominado Schnorr, que le aporta aún más seguridad.

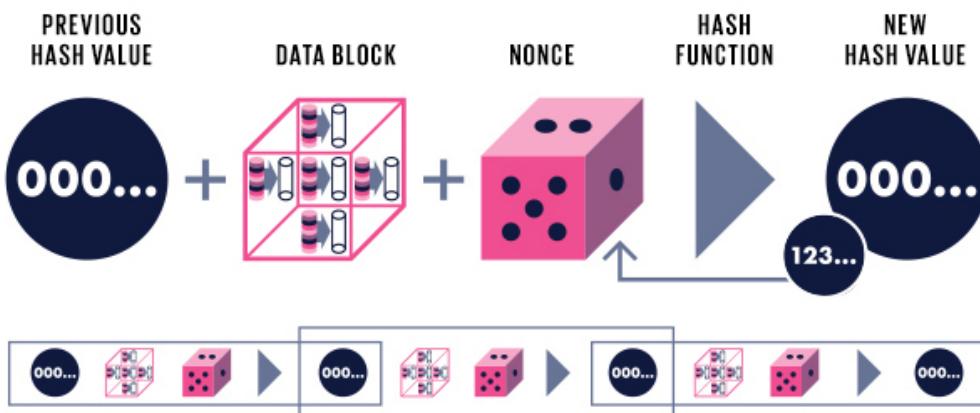
## 3.- La cadena de bloques

Se trata de la base de datos o libro contable, en la que van quedando registradas todas las transacciones que se realizan. Para su funcionamiento es necesario usar la criptografía de clave pública y clave privada, de la que acabamos de hablar, ya que es la forma de corroborar la propiedad de cada uno de los bitcoins y sobre todo de asegurar que no se produce el doble gasto, que es la clave de toda esta invención. De esta forma la cadena de bloques sustituye al trabajo que habitualmente realizan los bancos, que son los responsables de mantener de manera centralizada ese libro contable en el que se dice a quién pertenece el dinero y que cuando alguien transfiera dinero a otra persona, quede registrado que el primero ya no es el propietario de ese dinero y que este ha pasado a ser propiedad del segundo. Ahora gracias a Blockchain todo esto se puede realizar de manera automática y descentralizada, eliminando intermediarios, reduciendo ineficiencias y aumentando la seguridad, gracias al siguiente elemento que vamos a comentar.

## 4.- Prueba de trabajo

Es una de las innovaciones más importantes que ha realizado Bitcoin, ya que propone sustituir la confianza que aportan los modelos centralizados, por el sacrificio que hay que realizar si quieres formar parte de un sistema descentralizado. En el caso del modelo centralizado se supone que confiamos en el intermediario, ya sea en el banco, que almacena el dinero o en el gobierno, que lo crea. Pero en el caso del modelo descentralizado la clave está en no tener que confiar en nadie, solo en el sistema y las matemáticas que lo soportan. Por eso se dice que Bitcoin es Trustless. Entonces para que esto funcione, alguien tiene que realizar un sacrificio, que en este caso son los mineros, a través de la prueba de trabajo. En el modelo centralizado se invierte mucho tiempo y mucho dinero por parte de personas, empresas e instituciones para que el sistema funcione, en el caso del modelo

descentralizado que propone Bitcoin a través de Blockchain, lo que se invierte es energía, que tienen que aportar los mineros en forma de capacidad de cómputo de sus ordenadores, que realizan operaciones matemáticas muy complejas y que son las que aportan la seguridad a la red.



[Greg Mably \(CC BY-NC-SA\)](#)

## 5.- Minería

Se trata de uno de los elementos de Bitcoin que más curiosidad despierta y también más confusión, porque aunque la referencia a la minería del oro tenga sus similitudes, sin embargo no explica adecuadamente la función que se está cumpliendo. De esta forma podemos definir la minería de Bitcoin como el proceso a través del cual se crean los bloques que conforman la blockchain y que contienen el conjunto de las transacciones que se realizan con la criptomoneda. Para que este proceso se lleve a cabo tiene lugar una competición entre todos los mineros que quieren conseguir los bitcoins que se entregan como recompensa por aportar capacidad de cómputo y seguridad a la red. Por lo tanto, existe un sistema de incentivos para que haya personas y empresas que dediquen sus ordenadores al sostenimiento de la red, de forma que cuantos más personas participan en ello, aportando su capacidad de cómputo y correspondientemente la energía necesaria para que funcionen esos ordenadores, más segura se vuelve la propia red. De esta forma cualquiera que quiera atacar Bitcoin lo que tendrá que hacer es atacar a los mineros y para lograr ganarlos deberá contar con una capacidad de cómputo mayor que ellos.

## 6.- Nodos

Los nodos son los ordenadores responsables de ejecutar el software que permite que funcione la red y también de almacenar la cadena de bloques, que contiene a su vez las transacciones que en ella han quedado registradas. De esta forma, los nodos son los responsables de hacer que la red sea descentralizada, porque si el software y la base de datos está en todos ellos, por lo tanto no hay uno o varios que tengan un control específico sobre el total. Esto a su vez aporta el componente de seguridad, ya que para atacar la red habría que atacar a todos los nodos o a la mayoría de ellos, de forma que se pudiesen modificar las transacciones, con la dificultad añadida de que en el momento en el que la red descubra que está siendo atacada a través de algunos de sus nodos, los otros responderán sobre escribiendo las transacciones que hayan sido realizadas de manera ilícita. Existen distintos tipos de nodos, como son los que sólo almacenan la blockchain con las transacciones y por otro lado los que además funcionan como mineros, pudiendo escribir las transacciones en la cadena de bloques.

## 7.- Tokens

Hemos hablado de Blockchain como tecnología y como red, pero no como moneda, que es ese elemento de representación de valor que permite su intercambio entre personas. Tenemos, por un lado, Bitcoin como tecnología, protocolo, red, ... y por otro lado, está la moneda. Para ser precisos, en el ecosistema de las criptomonedas se habla de token cuando es una criptomoneda que no tiene su propia blockchain, sino que funciona por ejemplo sobre la red de Ethereum. Por lo tanto, aunque bitcoin no se considere un token sino una moneda, lo que queremos destacar en este punto es que los bitcoins son los elementos que se utilicen para que funcione esta red descentralizada y en la blockchain lo que queda registrado es de quién es en un momento determinado su propiedad. A este respecto vale la pena mencionar que los bitcoins no se almacenan en un wallet, sino en la blockchain y por lo tanto hay una copia de ellos en cada uno de los nodos que almacenan la base de datos de Bitcoin, por lo tanto se trata simplemente de un registro de quién es el propietario de cada uno de los bitcoins.

## 8.- Transacciones

Como hemos dicho al hablar del funcionamiento de blockchain lo que está quedando registrado en esa base de datos descentralizada son las transacciones entre los usuarios que conforman la red y que se intercambian bitcoins o porciones de estos, llamados satoshis. Y como se puede leer en paper original de la invención de Bitcoin: la red sella las transacciones en el tiempo en una cadena continua de proof-of-work basada en hash (un algoritmo matemático que transforma cualquier bloque arbitrario de datos en una nueva serie de caracteres con una longitud fija), estableciendo un registro que no se puede modificar sin rehacer la proof-of-work. Por lo tanto son las transacciones el núcleo de todo el sistema, lo que hace que quede constancia de quiénes son en cada momento los propietarios de los bitcoins. Y todo lo que se refiere a salvaguardar la seguridad del sistema se articula en base a impedir que los registros de esas transacciones sean modificados, para de esta forma asignar los bitcoins a otra persona que no sea su legítimo propietario.

## 9.- Wallet

finalmente para que el sistema en su conjunto funcione y los usuarios puedan interactuar con él, se hace necesario disponer de un software que permita realizar esas transacciones y consultar el estado de nuestros bitcoins. La función principal de estos monederos es gestionar nuestras claves públicas y privadas, que son imprescindibles para poder operar con la criptomoneda. Existen muchos tipos de wallets, desde los que están instalados en un ordenador o en un móvil, hasta los que utilizan un hardware específico que no está conectado a Internet, para mejorar la seguridad y evitar posibles robos a través de la red. Pero lo que hay que tener en cuenta en este punto es que un exchange, es decir, la web o app en la que se suelen comprar y vender las criptomonedas, como es el caso de Coinbase, no es un wallet en sí mismo y por lo tanto podemos decir que los bitcoins no serían realmente nuestros si no tenemos las claves correspondientes que permiten gestionar los bitcoins de forma completamente independiente al exchange. Además, en lo que a los exchange se refiere, tenemos que saber que son objetivo de muchos ataques por parte de ciberdelincuentes, por lo tanto para asegurar nuestros bitcoins lo mejor es tener nuestras propias claves en nuestro propio wallet.

## Convergencia con el resto de tecnologías exponenciales

Blockchain aporta a un sistema posibilidades de certificación y verificación de manera descentralizada, sin posibilidades de que un tercero tenga el control para bien o para mal. Esto puede aplicarse a las finanzas o a otros muchos campos. La posibilidad de que un contrato se ejecute de forma automatizada en función de la orden de un sistema robótico conectado (IoT) con garantías de autenticidad, quedando registrado en un histórico inmutable que puede ser analizado por la ciencia de datos con la seguridad de que los datos y el sello de tiempo es veraz, cierra el círculo de valor de toda esa automatización digital.



Carmen Bartolomé ([CC0](#))



Para saber más

[https://docs.google.com/presentation/d/e/2PACX-1vTJZ22xFUIJ4xNHrSVWpynUiwmu6OVEEQH3b9\\_elNv53mkEmGa6MTM2iHeSFs7PcZjkDd4HrvWFL9sB/embed?start=false&loop=false&delayms=3000](https://docs.google.com/presentation/d/e/2PACX-1vTJZ22xFUIJ4xNHrSVWpynUiwmu6OVEEQH3b9_elNv53mkEmGa6MTM2iHeSFs7PcZjkDd4HrvWFL9sB/embed?start=false&loop=false&delayms=3000)



## Para saber más

[https://docs.google.com/presentation/d/e/2PACX-1vQjR--Otje0gFi-mPG0bo3pk9ulFHe1Vm-cOMTzymu\\_u4Y0vzaB\\_6COnSzYiWguEGsSJyT4tVWe5k34/embed?start=false&loop=false&delayms=3000](https://docs.google.com/presentation/d/e/2PACX-1vQjR--Otje0gFi-mPG0bo3pk9ulFHe1Vm-cOMTzymu_u4Y0vzaB_6COnSzYiWguEGsSJyT4tVWe5k34/embed?start=false&loop=false&delayms=3000)

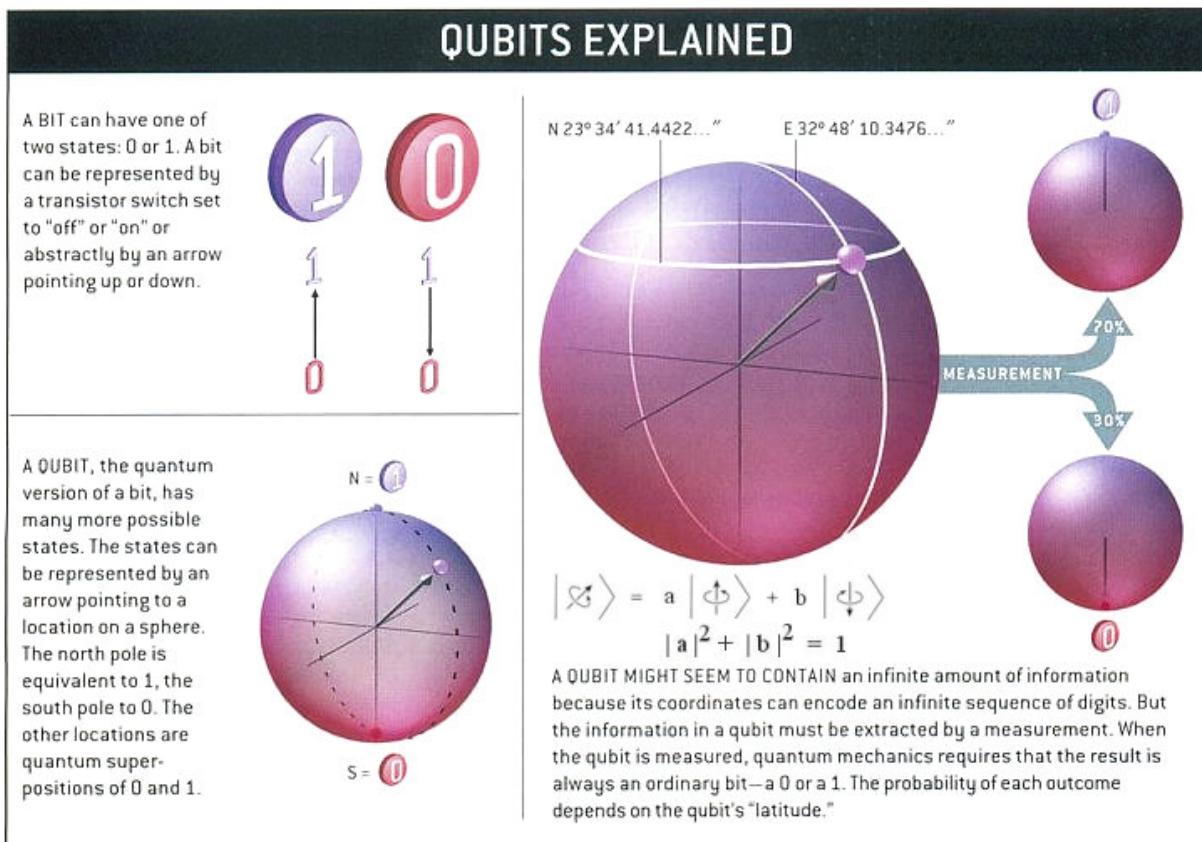


## Para saber más

<https://docs.google.com/presentation/d/e/2PACX-1vQla2kAV1-CcfOFdalLDxtu79Di85vxF25br9356CYyUzU0g51hDMnYYg1dcfyvrIQArEXQjhvUlP4z/embed?start=false&loop=false&delayms=3000>

## 1.4.- Computación cuántica.

Vivimos una etapa tecnológica apasionante, en la que, de nuevo, un fenómeno descubierto y estudiado desde hace cerca de un siglo, puede ser controlado y manipulado en aplicaciones prácticas concretas. El comportamiento cuántico de las partículas a nivel atómico ya se ha aprovechado en equipamiento médico y científico, pero llega la era de los ordenadores cuánticos y sus correspondientes algoritmos cuánticos.



A esa escala, cambian las reglas de juego, y las partículas varían sus propiedades a “golpes” de energía (los denominados “cuantos” de energía, de donde proviene el adjetivo “cuántico”) Cuando la energía no se da en estas cantidades fijas, las partículas se quedan en un estado difuso, inestable y, sobre todo, desconocido. Al tratar de medir su estado, inevitablemente, se aporta energía, y eso deshace el estado difuso (llamado superposición) revelando un estado concreto, que en computación será lo que se utilizará como uno de los estados binarios 0 o 1. Actualmente, los principales sistemas que permiten jugar con este estado de superposición son estos:

- ✓ El spin de partículas como el electrón o átomos de fósforo
- ✓ La dirección de polarización del fotón
- ✓ El estado de un electrón en iones atrapados (Trampa de iones)
- ✓ Efecto túnel entre dos superconductores (Unión Josephson, Temple Cuántico)

La computación cuántica permite acometer la solución de problemas de complejidad exponencial gracias a que un qubit (la unidad de información de un sistema de computación cuántico), puede comportarse como una combinación de estados 0 y 1 a la vez al pasar por un circuito de puertas cuánticas, permitiendo resolver en una sola etapa lo que en computación clásica requeriría sucesivas etapas. Es como si al intentar salir de un laberinto, en una bifurcación, pudiésemos probar a la vez dos caminos diferentes, en vez de tener que ir primero por uno y luego probar el otro. Y con ello todas las posibles combinaciones simultáneas de cada par de estados cuando ya tenemos varios qubits. La capacidad de cómputo aumenta con el número de qubits a razón de  $2^n$ , siendo  $n$  el número de qubits.

El problema de lo pequeño es que no es fácil de manipular, y las interferencias o “ruido” incordian bastante. De hecho, una buena parte de la investigación y de los algoritmos en los que se trabaja para tratar de aprovechar realmente la computación cuántica es el tratamiento del ruido y de los errores. En hardware, para algunos sistemas, se hacen cosas como refrigerar hasta cerca del cero absoluto. En software, se aplican algoritmos desde básicos tests de paridad hasta algoritmos QEC (Quantum Error Correction).

La tecnología está conseguida, pero necesita mejorar mucho aún. La buena noticia es que, aunque no podemos tener ordenadores cuánticos en cada oficina o casa, sí tenemos acceso a la computación cuántica gracias al resto de tecnologías que nos han llevado hasta aquí, entre ellas, internet. Sí, dentro del ecosistema de computación cuántica actual, existen varias plataformas que dan acceso a simuladores y a ordenadores cuánticos reales para que la comunidad se vaya entrenando y vaya aportando la magia del “open source”.

Sin entrar en las particularidades y las opciones que ofrecen los distintos frameworks que hay disponibles ahora mismo (ya haremos un repaso detallado en otra ocasión), cabe destacar los esfuerzos de Google por ir en vanguardia. En concreto, en 2018 lanzó el framework de Python, open source, Cirq, orientado a la creación de algoritmos para ordenadores NISQ (Noisy Intermediate - Scale Quantum) que es la generación actual de ordenadores cuánticos, necesitados de corrección de errores y de un número bajo de qubits. De momento, se puede usar para ejecutar circuitos cuánticos localmente, en un simulador, y todo el esfuerzo se centra en crear documentación y material de ejemplo para aplicaciones de la vida real, gracias a socios concretos como Zapata Computing o Quantum Benchmark. En cuestión de hardware, Google se centra en el desarrollo de su chip cuántico, tal vez una evolución del Sycamore de 54 qubits con el que reclamó la “Supremacía Cuántica” en el otoño pasado, a través de un experimento en el que replicaban el patrón aleatorio de una máquina de Turing en unos minutos, tarea que a un ordenador clásico le llevaría 10.000 años.

IBM, en su día, se apresuró a matizar esa supuesta supremacía, asegurando que su super-ordenador (clásico) Summit, sería capaz de hacer esa tarea en algo más de dos días y no en 10.000 años. Más allá de la polémica, IBM está liderando una comunidad en torno a su plataforma Qiskit, animando a científicos y desarrolladores a probar la computación cuántica y promoviendo la creación de nuevos algoritmos en eventos y hackatones.

Pero, ¿qué se puede hacer realmente ahora mismo con computación cuántica? Los algoritmos cuánticos que se han desarrollado hasta ahora, sirven fundamentalmente para acometer problemas lógico-matemáticos que forman parte de las fases intermedias de algoritmos de resolución a problemas de la ciencia y de la tecnología actuales. Un caso de uso real es la aplicación del algoritmo de Grover y su utilidad para búsquedas en bases de datos no estructuradas, que se está empleando, por ejemplo, en el estudio de proteínas de cara al diseño de nuevos fármacos o tratamientos. También se está utilizando para el tratamiento contra el cáncer, en el estudio de patrones complejos de pulsos para una técnica de escaneo denominada MRF, que llega a constituir un problema con un crecimiento exponencial de parámetros a tener en cuenta. De hecho, la opción de sistemas híbridos de computación clásica-cuántica tiene bastante sentido, pues gran parte de la tarea de resolución la hace todavía mucho mejor un ordenador clásico.

El que, de momento, contemos con ordenadores cuánticos de pocos bits limita el uso de algoritmos como el de Shor con todo el potencial que se espera de él para el área de la criptografía, pero el progreso del hardware se encontrará con una comunidad preparada para sacar todo el partido posible a estos sistemas, por eso es conveniente, en las grandes organizaciones, contar con profesionales que vayan probando las posibles aplicaciones que permiten crear las plataformas actuales y teniendo la visión y el entrenamiento necesarios para que, cuando la computación cuántica empiece a despegar, que lo hará, ser capaces de seguir el ritmo que se impondrá con este nuevo paradigma.

## Quantum Machine Learning

Los algoritmos o modelos de aprendizaje automático cuántico intentan usar las ventajas de la información cuántica con el fin de mejorar el aprendizaje automático clásico, por ejemplo desarrollando implementaciones eficientes de pesados algoritmos clásicos mediante computación cuántica. Además, el aprendizaje automático cuántico incluye también la aproximación recíproca, aplicando los métodos de aprendizaje automático clásico a la teoría de la información cuántica.

En concreto, si te apetece especializarte en este área que está naciendo ahora, te recomendamos explorar el paquete para python Pennylane, publicado por Xanadú con licencia Apache 2.0. En su web puede iniciarte con tutoriales y ejemplos.



# PENNYLANE

A cross-platform Python library for differentiable programming of quantum computers. Train a quantum computer the same way as a neural network.

## Learn

Sit back and learn about the field of quantum machine learning, explore key concepts, and view our selection of curated videos.

[Quantum machine learning »](#)

## Play

Tutorials to introduce core QML concepts, including quantum nodes, optimization, and devices, via easy-to-follow examples.

[Demos »](#)

## Code

Use PennyLane to explore various quantum computing topics in the Quantum Codebook.

[Codebook»](#)

[pennylane.ai](#) (Dominio público)



## Recomendación

¿Quieres ver un algoritmo cuántico en acción para un proceso de aprendizaje automático?

En el notebook "[Universal\\_qubit\\_classifier\\_using\\_gradient\\_descent](#)" tienes un ejemplo de cómo converge la inteligencia artificial y los algoritmos cuánticos. Échale un vistazo y valora el potencial que tiene este nuevo paradigma en lo que ya conoces.



## Autoevaluación

¿Cómo se llama la unidad de computación en la computación cuántica?

- Qubit
- Bit
- Cuanto

Opción correcta

El bit es la unidad de computación en la computación clásica

La unidad de computación en la computación cuántica es el qubit

## Solución

1. Opción correcta
2. Incorrecto
3. Incorrecto

## 2.- Impacto de la IA en el negocio.



### Caso práctico



[@casfatesvano \(CC BY-SA\)](#)

Elena, en la ronda de preguntas del público de la mesa redonda en la que participa como ponente, es preguntada por cómo ha evolucionado su modelo de negocio desde que empezaron a aplicar tecnologías exponenciales.

Se queda pensativa un momento. "La verdad es que iba a contestar que no ha cambiado en nada, pero echando la vista atrás, realmente, ha cambiado, y mucho" dice, casi sorprendida.

"Estábamos intentando desarrollar un modelo de negocio que intuíamos rentable y exitoso, pero no estaba bien planteado. Y es que estábamos intentando utilizar el modelo de logística y transporte clásico, para fábricas y empresas, al sector del comercio electrónico" Comenta Elena recordando aquellos días en los que veía, con frustración como se retrasaban todas las entregas y se cometían errores de destino.

"Un buen modelo de negocio, parte de una buena idea, pero también se construye sobre un planteamiento coherente y alineado con los medios que lo hacen posible al ritmo y escala del mercado que se quiere atender"

La inteligencia artificial está teniendo un impacto trascendental en las organizaciones desde dos ángulos distintos:

- ✓ Están surgiendo nuevos modelos de negocio totalmente inspirados en las capacidades de esta nueva herramienta.
- ✓ Los negocios están transformando sus procesos de forma que pueden competir en condiciones mucho más ventajosas.

Pero, ¿qué es un modelo de negocio? ¿cómo se puede basar un negocio en la inteligencia artificial? Vamos a profundizar en estos conceptos en las siguientes secciones.

## 2.1.- Modelos de negocio.

---

Un modelo de negocio es una herramienta previa al plan de negocio que te permitirá definir con claridad qué vas a ofrecer al mercado, cómo lo vas a hacer, a quién se lo vas a vender, cómo se lo vas a vender y de qué forma vas a generar ingresos.

Definir el modelo de negocio de forma clara y honesta es fundamental a la hora de embarcarse en la aventura empresarial. Va a ser necesario elegir el sector y el tipo de negocio que se quiere lleva a cabo, pero, en la gran mayoría de los casos, todo surge como una idea para resolver una necesidad o problema que el emprendedor ha detectado en su propio día a día.

Existen varios tipos de modelo de negocio en función de cómo se entrega el producto o servicio y de cómo se generan los ingresos, puedes

**Modelos de negocio**

**¿Sabes cuántos tipos existen?**

El modelo de negocio de una empresa, es simplemente, la forma en la que genera sus ingresos.

Las empresas suelen ofrecer...

TANGIBLES Y/O INTANGIBLES

HORAS (TIEMPO)

VALOR

**TODO LO QUE GENERE INGRESOS**

**Tip**  
Intenta que tu modelo sea escalable

Como puedes ver...  
Todos los modelos de negocio son combinables. Sólo hay poner algo de creatividad y sentido común para la mejor combinación.

**Elaborado y diseñado por:**  
@SeniorManager  
[www.emprelancer.com](http://www.emprelancer.com)  
[www.pedrorojas.es](http://www.pedrorojas.es)

@SeniorManager (CC BY-SA-NC)

Un modelo de negocios debe entenderse como un esquema necesario para comprender mejor todo lo que necesitarás para arrancar con tu proyecto. Definirlo de manera correcta te indicará claramente el valor de tu propuesta, los clientes ideales que pagarán por ella y cuánto te costará producirla.

Asimismo, esta herramienta te facilitará definir las siguientes tareas:

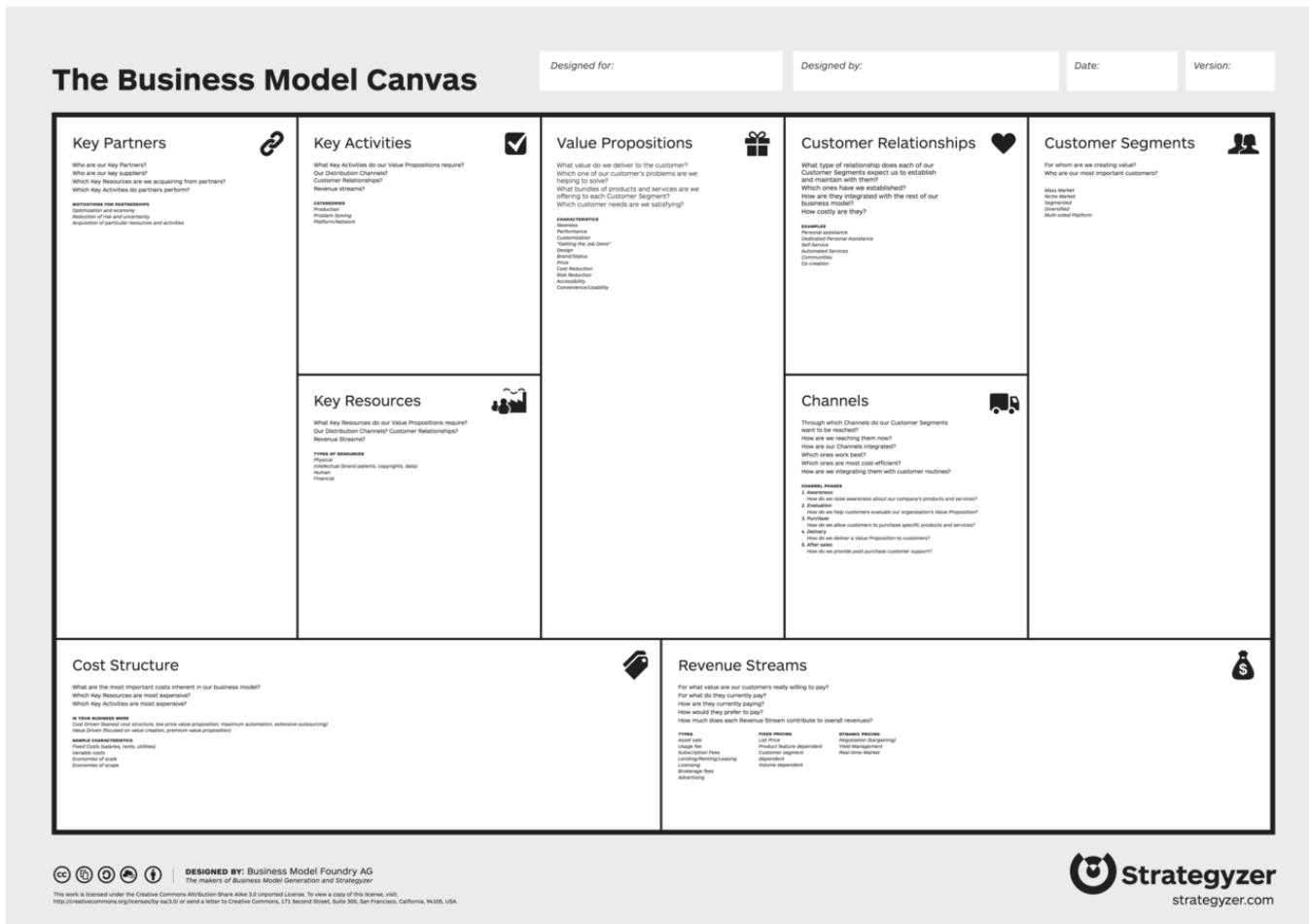
- ✓ Qué actividades y recursos son necesarios para crear tu oferta de valor.
- ✓ Los canales por los que darás a conocer tu proyecto.
- ✓ Cómo deberás conformar tu equipo de colaboradores para que todos apunten a las mismas metas.
- ✓ Qué oportunidades de innovación tendrás en el camino.

- ✓ Quién es tu competencia en el mercado en el que quieras entrar

En definitiva, es la herramienta de análisis que te ayudará a elaborar un mapa claro sobre qué vas a hacer, para quién, cómo lo vas a hacer y la forma en la que lo cobrarás.

Y, dado que la mejor manera de validar un modelo de negocio es teniendo clientes que paguen por tu producto y/o servicio, es bastante recomendable, según la metodología Lean Startup, una vez elaborado un primer boceto del modelo de negocio, dedicar 24/48 horas y menos de 100€ en sacar un prototipo o presentación, exponerlo a un grupo de interés, y analizar sus reacciones. En función de esta puesta en escena, podrás decidir si merece la pena seguir adelante y dedicar tiempo y financiación a tu idea. Es entonces cuando debes elaborar el plan de negocio, plan financiero, buscar financiación, etc.

La mejor herramienta para definirlo bien, es el conocido como "lienzo de modelo de negocio" o "Business Model Canvas".



Se divide en nueve módulos, la parte derecha es la que hace referencia a los aspectos externos a la empresa, al mercado, al entorno. La parte derecha del modelo de negocio canvas se compone de los siguientes bloques: segmento de mercado, propuesta de valor, canales, relación con clientes y fuentes de ingresos. Estos bloques son los que se deben llenar primero, porque debes conocer y analizar en primer lugar el entorno en el que va a operar la empresa, identificando el segmento de clientes, qué se les va a ofrecer, cómo llegar a ellos, qué relación mantener con ellos o como van a pagarte.

En la parte izquierda del lienzo de negocios, se reflejan los aspectos internos de la empresa como asociaciones clave, actividades y recursos clave, y estructura de costes. Básicamente, consiste en adaptar las piezas (bloques) internos para aportar la “propuesta de valor” detectada de la mejor manera posible; crear alianzas con los agentes necesarios, centrarse en las actividades nucleares de tu negocio y pensar qué necesitas y cuál es la estructura de costes. Es decir, analiza;

- ✓ Recursos Clave: ¿Qué necesitas para llevar a cabo la actividad de tu empresa? Los recursos pueden ser físicos, económicos, humanos o intelectuales. Ejemplo: Tienda, juguetes, personal.
- ✓ Actividades Clave: Cuáles son las actividades nucleares para tu empresa. Es importante tener claro este bloque porque es a lo que se dedicará tu empresa, el resto, lo que aporta menos valor, podrás subcontratarlo. Ejemplo: Diseño, producción y venta de juguetes educativos

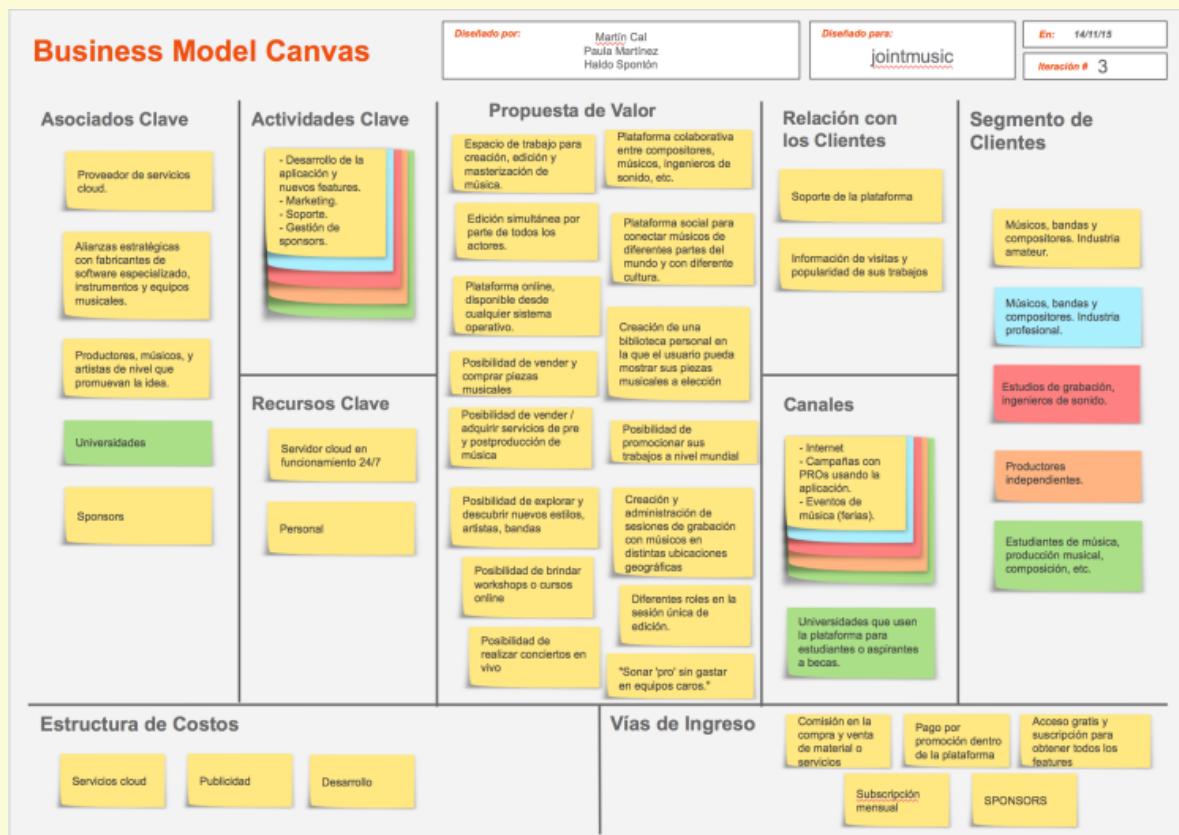
- ✓ Asociaciones Clave: Enumera los agentes con los que necesitas trabajar para hacer posible el funcionamiento del modelo de negocio (alianzas estratégicas, proveedores...) Ejemplo: proveedores, franquiciados...
- ✓ Estructura de Costes: Despues de analizar las actividades clave, los recursos clave y asociaciones clave, reflexiona sobre los costes que tiene tu empresa. Ejemplo: Personal, inmovilizado, diseño y producción de juguetes...



## Para saber más

¿Quieres ver un ejemplo de modelo de negocio plasmado en un Lienzo de Modelo de Negocio?

Jointmusic comparte en su [blog](#) el resultado de la iteración 3 que hicieron sobre el suyo.



## Autoevaluación

Rellena los espacios en blanco de la siguiente afirmación sobre el lienzo del modelo de negocio  
 Los módulos de la parte **izquierda** del lienzo son los que se refieren a los aspectos externos de la empresa.

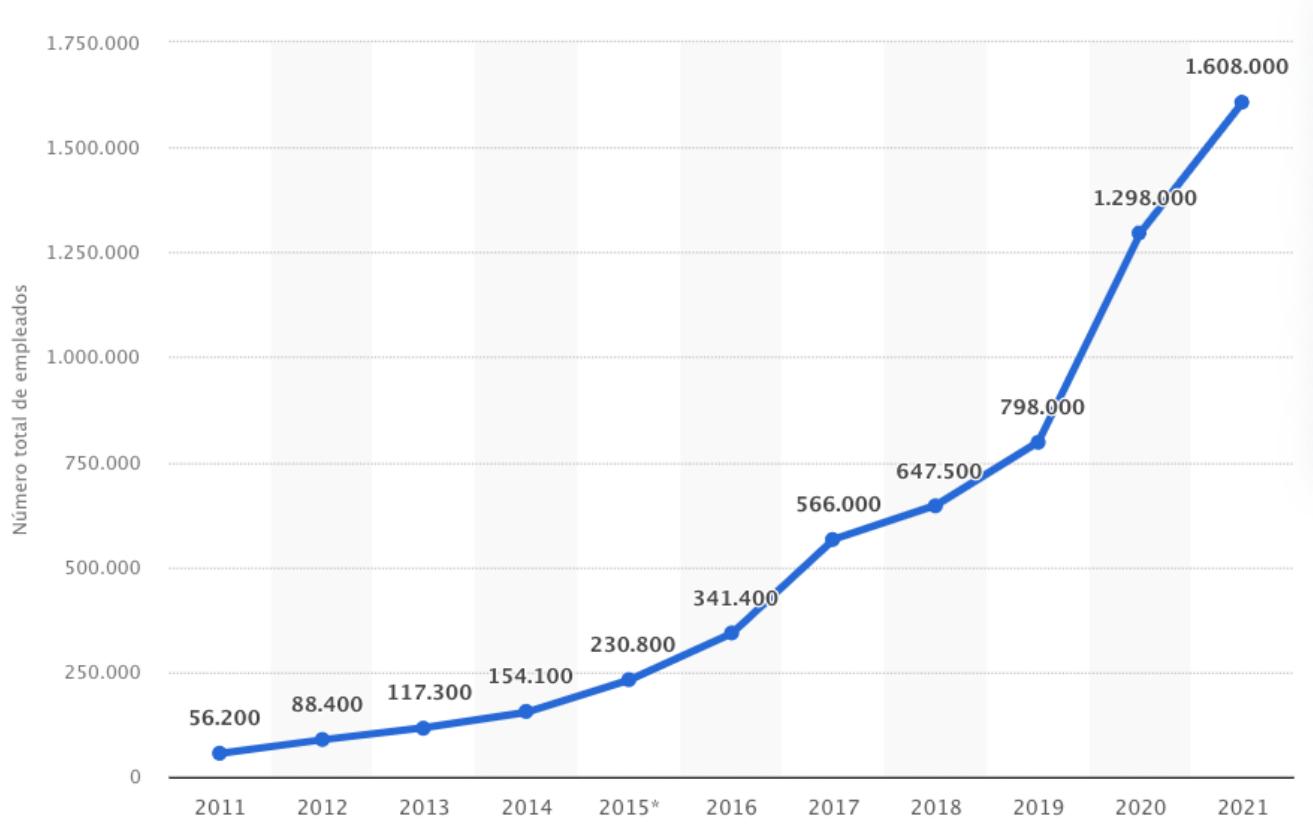
Los elementos externos a la empresa se reflejan en la parte derecha del lienzo.

## 2.2.- Modelos de automatización.

La automatización industrial consiste en la introducción de equipos o software industrial que se encargue de realizar las tareas más repetitivas, con mayor riesgo de error, o que son susceptibles de ganar en velocidad gracias a la tecnología.

Un ejemplo muy común de la automatización industrial son los robots colaborativos o los robots industriales. Son un sistema altamente eficiente capaz de realizar tareas como pick and place, de forma efectiva y natural, como lo haría un ser humano.

La automatización industrial ha logrado cambios importantes en la forma de trabajar dentro de las empresas manufactureras. Ha venido evolucionando gracias a los avances tecnológicos que han ocurrido a lo largo del tiempo, y sin duda las herramientas automáticas siguen facilitando las actividades diarias. Aunque existe el mito de que la automatización elimina puestos de trabajo, la realidad es que las empresas que lo incorporan, no solo no reducen el número de empleados de manera global, sino que éstos ganan en motivación. El ejemplo más claro es Amazon, que ha experimentado un crecimiento bastante notable en trabajadores contratados entre 2011 y 2021, como se puede ver en este gráfico:



[statista.com \(CC BY-NC\)](https://www.statista.com)

La automatización de procesos tiene diversos campos de aplicación e involucra a múltiples ramas de la ingeniería. La automatización industrial más extendida suele consistir en una plataforma de sistemas integrados con varios equipos y elementos que realizan una gran variedad de funciones como la detección, control, supervisión y monitorización relacionadas con los procesos industriales.

Tradicionalmente, existen tres tipos principales de automatización industrial:

### 1.- Automatización fija

La automatización fija está enfocada a la fabricación de un producto concreto en grandes volúmenes durante un largo periodo de tiempo. Esto debe mantenerse en el tiempo, ya que la automatización fija no puede sufrir ningún tipo de cambio en su programación.

Esta es creada en específico para una pieza determinada. Es un sistema más económico y muy efectivo, con la excepción de que si el producto que se está fabricando debe ser modificado o sustituido, deberíamos a su vez también cambiar los sistemas de automatización con los que se está trabajando, ya que no son

reprogramables.

## 2.- Automatización programable

Este es uno de los tipos de programación más rentables a largo plazo. Nos permite realizar productos de las mismas características por lote. Se trata de sistemas programables y personalizables para adaptarlos a las necesidades de cada tipología de pieza producida.

Es decir, son modelos completamente adaptables y de ajustan en función a las necesidades requeridas en cada proceso. A diferencia de la automatización fija, estos están especialmente indicados para los cambios de productos y para industrias donde se trabaje con productos por temporadas.

## 3.- Automatización flexible

La automatización flexible se entiende en algunos casos como una hibridación de los dos tipos de automatización industrial anteriores. En otras ocasiones también se puede ver como una versión más sofisticada de la automatización programable.

En este caso, obtenemos los beneficios de poder realizar cambios en la configuración de los equipos de forma automática y mucho más rápida. De esta forma, el equipo o software con el que trabajamos es capaz de ver las alteraciones necesarias e implementarlas dentro de la cadena de producción.

# Evolución de la automatización industrial: la industria 4.0.

La automatización de procesos tiene diversos campos de aplicación e involucra a múltiples ramas de la ingeniería. Gracias al avance de nuevas tecnologías emergentes en el contexto de la Industria 4.0 como son Internet de las Cosas (IoT), machine learning, inteligencia artificial, big data, sistemas computacionales en la nube, realidad virtual y aumentada, blockchain, robótica, conectividad 5G, ciberseguridad, entre otros, se hace posible la apertura de nuevos campos de aplicación, donde se busca optimizar los procesos productivos, fortalecer la cadena de valor, aumentar el eficiencia operacional y mejorar la productividad de las empresas.

Los equipos más clásicos se basan en autómatas programables como los PLC (Controlador Lógico Programable) o en sistemas de control de tipo SCADA (Control de Supervisión y Adquisición de Datos):

El autómata programable (PLC) es uno de los dispositivos más importantes de la automatización. Como su nombre indica, es un controlador lógico programable. Podemos controlar los dispositivos y cambiar fácilmente de un proceso a otro a través de él. Está diseñado principalmente para múltiples configuraciones de entrada y salida y puede soportar temperaturas extremas con resistencia a la vibración y al impacto.

El Control de Supervisión y Adquisición de Datos (SCADA) es un tipo de aplicación que obtiene datos operativos del sistema para controlar y optimizar dicho sistema. Las aplicaciones pueden comprender acciones de un proceso de destilación petroquímica, un sistema de filtración de agua, un compresor de tubería, etc.

Pero con la incorporación de las tecnologías exponenciales a los procesos de fabricación y producción, se está evolucionando a sistemas integrados de automatización. Un Sistema Integrado de Automatización es un conjunto de máquinas, procesos y datos independientes, que trabajan de forma sincrónica bajo el mando de un único sistema de control para implementar un sistema de automatización de un proceso de producción: CAD (Computer Aided Design), CAM (Computer Aided Manufacturing), herramientas y máquinas controladas por ordenador, robots, grúas y cintas transportadoras se pueden integrar entre sí utilizando una programación y un control de producción.



Carmen Bartolomé ([CCO](#))

En concreto, la inteligencia artificial está tomando el relevo en muchos de los elementos de la cadena de producción. Desde módulos de visión artificial que posicionan materiales o detectan fallos, hasta modelos predictivos que permiten anticiparse y prevenir fallos en maquinaria o procesos.



## Autoevaluación

La inteligencia artificial no se puede utilizar en sistemas de fabricación, porque ahí solo se pueden usar PLC y programas fijos.

- Verdadero  Falso

**Falso**

La inteligencia artificial se utiliza en varias partes de los sistemas de producción, desde reconocimiento de imagen hasta modelos predictivos para prevenir fallos en sistemas.