

# Gemelos digitales: el camino hacia la transformación del sector industrial

Hasta hace poco, los gemelos digitales estaban fuera del alcance de muchas empresas, ya que carecían de capacidades tecnológicas avanzadas. Sin embargo, en la actualidad, los líderes de Tecnologías de la Información, que adquieren los conocimientos y se asocian con las áreas de operaciones, tienen la oportunidad de llevar el enorme potencial de los gemelos digitales a sus organizaciones.

**Mónica Ramirez**

La tecnología de los gemelos digitales permite a las empresas tecnológicas y del sector industrial simular procesos y optimizar recursos para tomar decisiones más acertadas, de tal modo que están cambiando la manera de entender los procesos productivos y los sistemas, y resultan esenciales en la Industria 4.0.

## ¿Cómo funcionan los gemelos digitales?

Los gemelos digitales (digital twin, en inglés) son prototipos virtuales de un proceso, producto o servicio físico. De esta manera, gracias a ellos, las empresas pueden controlar y potenciar el rendimiento, por ejemplo, de sus fábricas, edificios, hospitales, aviones, data centers, parques eólicos e incluso de ciudades enteras, realizando simulaciones en un modelo virtual sustentado por datos. Con el fin de lograr un correcto funcionamiento, los gemelos digitales necesitan apoyarse en una plataforma de interconexión global que sea capaz de soportar las interacciones en tiempo real entre personas, lugares, nubes, cosas y datos.

Esta tecnología se fundamenta en programas informáticos que emplean datos del mundo físico para crear simulaciones, y de este modo poder

## Esta tecnología permite simular procesos y optimizar recursos

predecir cómo van a funcionar en un futuro. Por ello, este tipo de programas suele incorporar inteligencia arti-



Foto: Shutterstock.

ficial e IoT (Internet de las Cosas), entre otras innovaciones. Todo ello con el objetivo de predecir tendencias, implementar mejoras tecnológicas y, en definitiva, evitar los problemas y defectos que se pueden producir en el mundo real o físico, al mismo tiempo que ayuda a analizar y monitorizar los procesos.

En líneas generales, y en función de la fase de producción en la que se encuentren, los gemelos digitales se crean por tres motivos:

### Prototipo de gemelo digital (DTP)

Se crea cuando el producto no existe todavía. Supone la creación de un prototipo virtual, de forma previa a la creación de un producto físico, proceso o sistema final, con el objetivo de visualizar cómo sería en realidad y cómo se comportaría de forma funcional.

### Instancia gemela digital (DTI)

En este caso, una vez fabricado el producto, y después de haber comprobado la funcionalidad del gemelo digital, se pueden realizar pruebas de los diferentes escenarios en los que llevar a cabo su aplicación.

### Agregado de gemelos digitales (DTA)

Por último, gracias a la información y los datos recopilados hasta el momento, del producto real, también se puede emplear para predecir e identificar sus capacidades.

### Principales ventajas

Entre las principales ventajas de los "digital twin" se encuentran el mantenimiento predictivo de las empresas, la monitorización del sistema, o la optimización de recursos, entre otros.

#### Mantenimiento predictivo

Gracias a los gemelos digitales, las empresas pueden adelantarse a los posibles problemas e implementar mejoras en los procesos, productos y sistemas, de manera que se consigue reducir costes de mantenimiento y optimizar la cadena de producción.

#### Detección de riesgos y errores

Uno de los principales beneficios de los gemelos digitales es la detección de riesgos y defectos, lo que permite a las empresas adelantarse a los problemas que pueden surgir en los diferentes sistemas

o procesos productivos. La detección, en el prototipo, de un error en la cadena de producción, permite ahorrar tanto costes económicos como tiempo, además de evitar la obstaculización del sistema.

### Monitorización

Otra de las ventajas de los "digital twin" es que permiten monitorizar de forma remota y en tiempo real, ya que se puede visualizar todo lo que está sucediendo en el sistema de forma inmediata, sin necesidad de tener que trasladarse al espacio de trabajo, como se haría en condiciones normales.

### Optimización de recursos

Esta tecnología permite optimizar diferentes tipos de recursos: humanos, pues los trabajadores no tendrán que invertir tiempo en solucionar problemas que se podrían haber evitado; financieros, ya que permite optimizar las inversiones de las empresas y predecir tendencias, y de procesos, puesto que al poder adelantarse y mejorar la cadena de producción, se logra ser más eficiente. De esta manera, se ahorran costes y se reduce la inversión en los procesos productivos.

### Apuesta por la innovación

Al permitir la automatización de procesos y la solución de muchos problemas comunes en las diferentes industrias y empresas, sin tener que estar tan pendientes de tareas más sistemáticas, los equipos de trabajo pueden centrarse en otros aspectos que generan valor en la organización, como es la innovación.

## La toma de decisiones efectivas es uno de los aspectos más destacados de este uso

### Tipos de gemelos digitales

Dentro de estas réplicas digitales, y en función de lo que simulan, se pueden distinguir 3 tipos.

#### Gemelos digitales de procesos

Son aquellos que se encargan de simu-

lar procesos, como puede ser un proceso de fabricación real. Este tipo de gemelos digitales puede crear un proceso de producción de principio a fin, y predecir cómo será su funcionamiento, así como los fallos que pueda tener. Con esta tecnología, las industrias se ahorrarían los elevados costes generados a consecuencia de errores que al fin y al cabo se podrían evitar, y estarían en disposición a desarrollar una metodología de producción más eficiente.

#### Gemelos digitales de productos

Este tipo de gemelos digitales permite a los fabricantes de un determinado producto desarrollar una representación digital del mismo, antes de crear la línea de producción completa. De este modo, las empresas pueden optimizar el rendimiento de sus artículos, y al mismo tiempo predecir el ciclo de vida del producto o su vida útil, con el fin de poder saber con certeza cuándo es el momento más idóneo para realizar el mantenimiento preventivo del mismo. Todo ello, permitirá ahorrar costes de fabricación innecesarios, al detectar los problemas que pueden surgir, y llevar a cabo el diseño del producto de una manera más eficiente.

#### Gemelos digitales de sistemas

El funcionamiento de este tipo de gemelos digitales es similar a los dos anteriores. En concreto, los gemelos digitales de sistemas se encargan de recopilar cantidades masivas de datos operativos, producidos por dispositivos y productos en el sistema, para obtener información y crear nuevos horizontes comerciales, con el objetivo de optimizar todos los procesos y respaldar la integridad del sistema.

#### Principales escenarios de uso

Los escenarios donde se pueden aplicar los gemelos digitales son variados y abren un gran abanico de posibilidades. Uno de ellos es la gestión de catástrofes naturales, ya que esta tecnología puede facilitar la predicción de los efectos adversos del cambio climático, lo que permitiría crear planes de respuesta ante efectos naturales negativos.

Otro escenario es el de la industria automovilística, dado que, en este caso, los gemelos digitales pueden analizar e implementar mejoras del producto. También se aplican en el ámbito de la fabricación, donde son útiles para optimizar los procesos de producción, y reducir

los tiempos empleados en los mismos.

El sector de la salud constituye, de igual manera, un buen campo para la aplicación de los gemelos digitales, ya que pueden contribuir a eliminar riesgos en procedimientos médicos y sanitarios, y también se pueden emplear en ámbitos como la donación de órganos o la cirugía.

## Estos programas incorporan inteligencia artificial e IoT, entre otras

### Aplicación en la industria

En el caso de la industria, esta tecnología permite, sobre todo, optimizar procesos. Las simulaciones se pueden utilizar, por ejemplo, para gestionar el stock, generar en tiempo real alarmas para los distintos proveedores, con el fin de que puedan servir el material necesario, y alinearlos con los tiempos de producción correspondientes.

En todo este proceso, la toma de decisiones efectivas es uno de los aspectos más destacados del uso de los gemelos digitales, pues permiten reducir los costes operativos por inactividad de los procesos productivos en un 40%, y las incidencias hasta en un 75%.

El impacto que están teniendo los gemelos digitales se ve reflejada en iniciativas como RETECH (Redes Territoriales de Especialización Tecnológica) que, en el marco de España Digital 2026, pretende poner en marcha proyectos estratégicos regionales orientados a la transformación y la especialización digital. En este sentido, uno de los proyectos seleccionados en esta iniciativa RETECH es el de "Aceleración de ecosistemas de emprendimiento e innovación basados en Gemelos Digitales".

## El impacto de esta tecnología se ve reflejada en iniciativas como RETECH