



## Congreso Iberoamericano de Ingeniería y Tecnología

# INDUSTRIA 4.0 Y LOS IMPACTOS DE LA DIGITALIZACION SOBRE O EMPLEO Y LA COMPETITIVIDAD

## Luís Mira Amaral

Ministro de Trabajo y Seguridad Social de Portugal (1985-1987)

Ministro de Industria y Energía de Portugal (1987-1995)

Miembro Consejero del Colegio de Ingenieros

Partner de la Sociedad Portuguesa de Innovación – Consultoría

Empresarial y Fomento de la Innovación S.A.

Madrid - 18 de Maio de 2017



## CONTEÚDOS:

- I – Reindustrialización, Competitividad e Industria 4.0
- II – Digitalización y las Tecnologías de la Industria 4.0
- III – Los Impactos de la Digitalización sobre el Empleo





# I – Reindustrialización, Competitividad e Industria 4.0





## Reindustrialización, Competitividad e Industria 4.0

### I - Reindustrialización, Competitividad e Industria 4.0

El occidente comienza de nuevo a pensar en la industria ya que **hay una relación entre producción industrial, desarrollo tecnológico, innovación, servicios y empleo cualificados.**

**Los EE. UU. habían asistido a la liquidación de una parte de su base industrial tradicional**, habiéndose transformado en una base de servicios avanzados y respectiva industria y servicios de soporte, con base en el conocimiento y en la innovación. **Los EE. UU. sufrieron un proceso de desindustrialización**, quedándose solo con las fábricas de producción de conocimiento que les permitían concebir y hacer la ingeniería de desarrollo de nuevos productos pero desplazando la producción manufacturera hacia los países emergentes como México y China.

**Los EE. UU. quieren volver a producir de nuevo en su territorio y desarrollaron programas como el de la “manufactura aditiva”** de la que el ejemplo más evidente es el de la impresión 3D. Esta difiere de la manufactura tradicional en que funciona a través del corte o de la perforación de materiales para obtener el producto final. **En la manufactura aditiva se crean objetos añadiendo las sucesivas capas de materiales, desde los plásticos hasta el metal y la cerámica.**



## Reindustrialización, Competitividad e Industria 4.0

**Alemania, que no tuvo un proceso de desindustrialización, desarrolló el concepto de Industria 4.0, ya sea para llevar a cabo una “modernización” de los sectores industriales donde ya era muy competitiva a escala mundial, ya sea para desarrollar y ofrecer a escala mundial un conjunto de tecnologías digitales que soportan el desarrollo de la Industria 4.0.** Los medios de producción estarán conectados digitalmente, las cadenas de suministro estarán integradas y los canales de distribución serán digitalizados.

**Tendremos la integración entre el mundo físico y el mundo digital a través de los llamados sistemas de producción ciberfísicos (CPS – cyber physical systems),** sobre una base de una digitalización de los procesos de producción con intercambio de datos, durante el proceso de fabricación, entre productos y máquinas por un lado y entre diferentes actores de las cadenas de producción y de las cadenas de valor por otro lado.

**Tendremos así: a nivel de la fábrica, integración vertical y sistemas de producción digitalmente integrados; integración digital a lo largo de todos los segmentos de la cadena de valor de la empresa (“end-to-end engineering”); colaboración digital entre las empresas, a través de la integración horizontal entre redes de valor.**



## Reindustrialización, Competitividad e Industria 4.0

La implantación de la Industria 4.0 es un proceso plurianual y se desarrollarán más aplicaciones a medida que las tecnologías sean lo suficientemente desarrolladas.

**La convergencia entre el mundo físico, las tecnologías digitales, los sistemas biológicos y las ciencias de la vida dan origen a la 4.ª revolución Industrial.**

Las Revoluciones Industriales			
RI	País Líder	Tecnología	Energía
1ª	Reino Unido	Máquina a Vapor	Carbón
2ª	EE. UU.	Electromecánica y Sistemas Analógicos	Petróleo
3ª	EUA/Asia	Electrónica y Sistemas Digitales	Petróleo + Gas Natural
4ª		Inteligencia Artificial Biotecnología, Biología y Biosistemas Ciencias de la Vida Ingeniería Genética	Energías renovables

Fuente: Luis Mira Amaral, ECONOMIATECH, Bnomics 2008



## Reindustrialización, Competitividad e Industria 4.0

¡La política Industrial tiene obviamente que apoyar a las empresas en la introducción del modelo de la Industria 4.0 pero no se puede reducir a eso!

¡En efecto tenemos además un conjunto de fragilidades que los alemanes ya han resuelto! ¡En ciertos casos, como dirían los franceses, ya no será malo que nos subamos al carro de la Industria 3.0.



## II – Digitalización y las Tecnologías de la Industria 4.0







## Digitalización y las Tecnologías de la Industria 4.0

**La Industria 4.0 es un mosaico tecnológico de:** “Big Data” (Macrodatos) y “Advanced Data Analytics” (Análisis Avanzados de Datos); Robotización; Nanotecnologías y Fotónica; Simulación 3D de productos, materiales o procesos a lo largo de la cadena de producción; Sistemas digitales de integración horizontal (entre empresas) y vertical (interempresa); Internet de las cosas (IOT); *Ciberseguridad; Nube; Manufactura Aditiva e Impresoras 3D; Sistemas Ciberfísicos (Cyber physical systems – CPS); Inteligencia Artificial y Máquinas Cognitivas; Interfaces inteligentes con los usuarios a través de la Psicometría.*

La manufactura aditiva está siendo combinada hoy en día con métodos de producción tradicional, los cuales a su vez se mejoran a través de las tecnologías digitales. Las impresoras 3D están teniendo más aplicación porque los "cartuchos de tinta" están perfeccionándose gracias a los avances en las ciencias de los materiales. La impresión 3D crea disrupción en las cadenas de valor globales.

**La manufactura del futuro podrá consistir en una red global de impresoras 3D junto a los clientes. ¡En ese contexto la logística entregará ficheros con diseños digitales y no partes o componentes para que se ensamblen!**



## Digitalización y las Tecnologías de la Industria 4.0

**La estrategia clave de la Industria 4.0 es la innovación en los “smart systems” (sistemas inteligentes)** donde se incluyen los productos, los sistemas logísticos y las redes, todo basado en la integración a través de internet (internet de las cosas) con software de control para garantizar la sostenibilidad física y ambiental.

**La Industria 4.0 llevará a una creciente integración de datos a lo largo del ciclo de vida del producto, de la planificación del producto y de la ingeniería de desarrollo hasta la manufactura y las ventas.**

Desde hace años las empresas más avanzadas están intentando usar sistemas de gestión del ciclo de vida de los productos (PLM – *product life cycle management*), o sea, un conjunto de soluciones que permiten el uso consistente de los datos de definición del producto desde su concepción hasta su uso final.



## Digitalización y las Tecnologías de la Industria 4.0

**Los sectores de la industria llamados tradicionales son tan susceptibles de modernización tecnológica como los otros considerados más avanzados.** Los sectores del textil y confección, calzado, cerámica, vidrio, muebles, metalmecánica son buenos ejemplos y el éxito actual de esos sectores en Portugal confirma esa modernización.

**Como Ministro de Industria y Energía (1987-95), yo defendía que no había sectores obsoletos. Hay en todos los sectores empresas que se modernizan y otras que no lo hacen y desaparecen.** Sector tradicional significa solo que forma parte de nuestra tradición industrial, lo que se comprueba por el éxito de empresas portuguesas de esos sectores en el mercado externo.



### III – Los Impactos de la Digitalización sobre el Empleo





## Los Impactos de la Digitalización sobre el Empleo

### III - Los Impactos de la Digitalización sobre el Empleo

La introducción de tecnologías disruptivas y la creciente digitalización con la difusión cada vez mayor de los robots y de las máquinas de control numérico plantean desafíos sociolaborales considerables.

En la Industria 4.0 tendremos preferentemente una **nueva infraestructura social en el ambiente de trabajo, permitiendo un cambio en el paradigma de la interacción del hombre con la tecnología**. Deberán ser las máquinas quienes se adapten a las necesidades del ser humano habiendo cada vez más:

- **“e-learning” tecnológico en el puesto de trabajo en la lógica del “workplace-based training” (formación en el lugar de trabajo).**
- **formación y desarrollo profesionales continuos (CPD – “continuing professional development”)**

Las tecnologías de las plataformas digitales que estuvieron en el origen de los más conocidos ejemplos de la economía del compartir (Airbnb, eBay) están ahora facilitando nuevas formas de organización y prestación de trabajo.



## Los Impactos de la Digitalización sobre el Empleo

La evolución tecnológica provoca siempre la destrucción de empleos en unas áreas y la creación en otras.

Así está sucediendo con la creciente digitalización de la economía y con la Industria 4.0.

Se estima que entre el 10 y el 15 % de los actuales empleos en el sector industrial desaparecerán en los próximos 10 años pero se crearán otros.

Tenemos empleos menos cualificados que pueden automatizarse, pero se crearán otros.

**Habrà destrucción de empleo:** en los servicios administrativos; en la manufactura y producción industrial; en la construcción civil; en el sector de las artes, diversión y medios de comunicación; en los servicios jurídicos; en la instalación y mantenimiento de equipos.



## Los Impactos de la Digitalización sobre el Empleo

**Pero tendremos creación de empleos:** en las operaciones financieras con la llegada de nuevos modelos de negocios provocados por la disrupción tecnológica que las FINTECHS están generando; en la gestión asociada a los nuevos modelos de negocios provocados por la disrupción que la digitalización genera; en el análisis y tratamiento de datos; en las matemáticas; en la industria de software y ordenadores; en la robótica; en el avance de la inteligencia artificial, del “Big Data” (Macrodatos), de la “nube” y de los vehículos autónomos; en la ingeniería y en la arquitectura con la introducción de los modelos de la Industria 4.0 y Construcción 4.0; en las ventas y actividades relacionadas conectadas con la introducción de nuevas plataformas digitales; en la educación y formación profesional.

**No existen, frente a la creciente digitalización, sectores o profesiones inmutables.**

Por eso tenemos que educar y formar jóvenes no para las profesiones actuales que podrán desaparecer, sino para proporcionarles un conjunto de competencias transversales que les ayude a tener permanentemente las "habilidades" de empleabilidad para las necesidades de los mercados de trabajo y empleo a lo largo de su futura vida activa.



## Los Impactos de la Digitalización sobre el Empleo

**Se precisan competencias y aptitudes para el futuro.**

**A través de una estrategia para el crecimiento y de las adecuadas políticas de educación y formación profesional, se debe estar en el lugar adecuado, aprovechando las oportunidades de inversión y empleo asociadas a esta digitalización de la economía.**