



# Extremadura 2050

de espectadoras  
a protagonistas

**emprededorex**  
EDITORIAL





**fabricamos el presente  
con las piezas del futuro**

# CAPÍTULO VII.

## Un cambio de modelo productivo para la Extremadura del 2050. Incorporándonos a la Cuarta y Quinta Revolución Industrial.

### **VII.1. DESDE EXTREMADURA NO PODEMOS MIRAR PARA ATRÁS NI PARA TOMAR CARRERILLA.**

Mientras que muchos abogan por una industrialización de Extremadura mirando al modelo de la Tercera Revolución Industrial, hoy tenemos la ocasión de encarar el futuro sumándonos a la Cuarta Revolución Industrial.

¿Cómo es ese nuevo mundo? ¿Cómo nos está afectando? ¿Qué posibilidades nos brinda? ¿Qué oportunidades trae para Extremadura? La partida va a comenzar ¿Queremos sentarnos a la mesa y jugar? Vamos a asomarnos a ese mundo que ya ha llegado y abrazar sus cambios.

### **VII.2. UNA MIRADA A LAS “REVOLUCIONES INDUSTRIALES” EN LA HISTORIA DE LA HUMANIDAD. UNA OPORTUNIDAD PARA EXTREMADURA.**

Durante cientos de miles de años vivimos en la “Revolución Industrial 0” basada en una tecnología muy básica mediante la que fabricábamos herramientas y utensilios simples a partir de piedra, hueso, arcilla, madera, fibras vegetales, pieles (hachas, cuchillos, anzuelos, puntas de flecha, vestidos, etc.).

De aquí pasamos a otra industria artesanal basada en los metales y en la fabricación de herramientas y utensilios más complejos con la utilización

de una nueva tecnología que nos permitió ampliar la gama de productos con la fundición de metales, la alfarería (torno), el telar, etc.

Pero todavía estábamos en la "Revolución Industrial 0", donde la energía para la producción surgía de la fuerza humana y animal auxiliada por máquinas simples (rueda, noria, torno, telar...).

La Primera Revolución Industrial desarrolló la producción en torno a la energía del vapor de agua allá por el siglo XVIII.

La Segunda Revolución Industrial introdujo la producción en masa a partir de la energía eléctrica, desencadenando un salto descomunal en la productividad a mediados del siglo XIX.

La Tercera Revolución Industrial incorpora las tecnologías de la información para automatizar y computerizar la producción, aparece la primera generación de robots como fuerza de trabajo.

En la segunda década del siglo XXI inauguramos la Cuarta Revolución Industrial con una generación de máquinas capaces de interactuar y comunicarse entre ellas.

La Cuarta Revolución Industrial (Industria 4.0) incorpora a la automatización las tecnologías como el cómputo en la nube, las redes sociales, la movilidad, Internet de las cosas, la inteligencia artificial y el *big data*.

Con ella aparecen las fábricas inteligentes capaces de reproducir copias virtuales del mundo físico y tomar decisiones descentralizadas, en un proceso de cooperación entre máquinas y humanos en tiempo real por Internet, y en un entorno con sensores más pequeños y más potentes regido por la inteligencia artificial y el aprendizaje automático.

El principio básico de la Industria 4.0 se basa en conectar máquinas, piezas de trabajo y sistemas, creando redes de sistemas inteligentes a lo largo de toda la cadena de valor, los cuales se pueden controlar de forma autónoma.

Extremadura que pasó de puntillas por las anteriores revoluciones industriales, tiene la oportunidad de dar un gran salto adelante e incorporarse a la Cuarta Revolución Industrial, sin necesidad de desguazar su antiguas industrias, sin peajes de obsolescencia ni reconversiones traumáticas, sin costes de oportunidad.

### VII.3. LA FABRICACIÓN PERSONALIZADA. INCORPORACIÓN DE EXTREMADURA A LA INDUSTRIA 3D.

En pocas décadas hemos pasado de un sistema de producción diseminado por el mundo donde las grandes ciudades, regiones y países fabricaban de todo un poco en un sistema difuso; a la especialización inteligente que comienza a finales del siglo XX y principios del XXI.

La especialización inteligente concentra la producción difusa de bienes y servicios (automóviles, maquinaria pesada, medicamentos, finanzas, aparatos electrónicos...) en un reducido número de focos a escala global en torno a ciudades y regiones.

Éste fenómeno se produce en una frenética carrera que lleva a las empresas, países y regiones a descubrir en lo que son buenos y pueden llegar a ser excelentes para diferenciarse y "superespecializarse".

En la primera década del siglo XXI irrumpe con fuerza una nueva industria basada en la impresión 3D, uno de los buques insignia de la Industria 4.0, una revolución que va a impactar la producción y la economía, y con ella el mundo del trabajo, el empleo y las profesiones.

Vamos a pasar de una producción localizada a una producción deslocalizada. De la fabricación masiva a la personalizada, dos conceptos, que posiblemente convivirán durante largo tiempo.

Lo que está por ver es cómo evolucionarán dos sistemas que parecen contrapuestos (especialización inteligente-localización / fabricación personalizada-deslocalización), toda una incógnita que nos deparará grandes sorpresas y posibilidades que no podemos ni atisbar aún.

Extremadura ha de adoptar la tecnología de la fabricación 3D a todas sus actividades e industrias, comenzando por aquellos sectores donde la región es puntera (especialización inteligente): productos agrolimentarios (impresión 3D de alimentos, industria del corcho, madera y mueble, fabricación de carne sin animales...), industria del metal, diseño y moda, construcción, etc.

Todo ello requiere una concentración de esfuerzos y apoyo desde las políticas públicas (educación, creación de una red difusa de Fab Lab en el territorio, acciones demostrativas desde los centros científicos y tecnológicos, centro de cirugía de mínima invasión...).

### VII.4. EL MUNDO COMO UNA GRAN FÁBRICA. EL LUGAR DE EXTREMADURA EN ESE MUNDO.

El planeta camina a pasos agigantados a su configuración como un gran sistema de fabricación a escala global, cuya extensión al universo es cuestión de tiempo, primero a los planetas del sistema Solar y luego a la Galaxia.

Así en cualquier punto de la Tierra, podrá producirse un objeto, en un sistema organizado entre fábricas locales, recurriendo a información compartida en fracciones de segundo. Por ejemplo, desde una impresora 3D de Tombuctú (Mali), podrá imprimir una prótesis de un brazo con la información suministrada por otra impresora que está en Boston. Imagínate qué podremos lograr cuando tengamos interconectadas de esta manera 10.000.000 de fábricas en el mundo capaces de producir 500.000.000 de artículos diferentes. Lo que va a ocurrir es una incógnita, pero de lo que estamos seguros es que esto cambiará nuestra manera de ver el mundo y relacionarnos con él, abriendo la puerta a economías colaborativas, nuevas formas de trabajo y organización, obsolescencia de los estados-nación, prevalencia de las ciudades como entes más eficientes para organizar las actividades humanas...

La cuestión ahora es: ¿Cómo comenzamos a formar parte desde Extremadura en todo este entramado tecnológico? ¿Cómo nos vamos a incorporar? ¿Qué aportes podemos hacer? ¿Qué valor podemos generar? ¿Qué ámbitos vamos a liderar?

### VII.5. LOS FAB LAB, CENTROS DE FABRICACIÓN QUE FUNCIONAN COMO UN SISTEMA. CREACIÓN DE UNA RED REGIONAL DE FAB LAB.

Un Fab Lab (*Fabrication Laboratory*) es un espacio de producción de objetos físicos a escala personal o local que agrupa máquinas controladas por ordenadores, capaces de fabricar casi cualquier cosa que imaginemos (3D).

La tendencia de la industria del futuro, y por ende, de la Cuarta Revolución Industrial, gira ante el concepto de Fab Lab organizados y trabajando juntos a escala planetaria, un mundo que no ha hecho nada más que comenzar pero que va a trastocar nuestro paradigma y coordenadas de pensamiento.

En la actualidad hay más de 1.000 Fab Lab en el mundo que están trabajando de manera integrada y conectada.

## de espectadoras a protagonistas

Su progresión será exponencial en los próximos años. Los Fab Lab actuarán coordinadamente hasta configurar un mecano industrial mundial.

Fabricaremos nuestros productos en el lugar que se necesiten, reduciendo el impacto ambiental negativo y la huella de carbono. No será necesario trasladar un producto hasta un puerto para distribuirlo en otro país o continente, con el consiguiente ahorro de energía y costes ambientales.

Los Fab Lab se irán atomizando hasta recuperar el concepto artesano de taller en nuestra propia casa. Tendremos impresoras 3D en el hogar para fabricar utensilios, alimentos, etc. En el marco de la economía colaborativa, podremos compartir impresoras para proveernos de bienes de manera cooperativa con otras personas en un cambio del concepto de la propiedad por el de uso y servicio.

Lógicamente, habrá otros más especializados (de hecho los hay ya) para operaciones más complejas, por ejemplo, la impresión de órganos humanos que estarán en los hospitales.

La tarea de hoy en Extremadura para gozar de un papel relevante en 2050 es ponernos manos a la obra para tener activos al menos 100 Fab Lab en los próximos 2 años, ofreciendo sus servicios a las personas emprendedoras, trabajadores, empresas y centros educativos.

Los Fab Lab van a evolucionar al concepto Skill Fab Lab, por eso vamos a necesitar entrenar a una red de agentes de innovación que dinamicen estos espacios para llevar el futuro de la industria y el trabajo al conjunto de la ciudadanía, en la región tenemos excelentes redes para abordar ese cometido, especialmente en los Grupos de Acción Local, las Universidades Populares, Agencias de Desarrollo, Centros Científicos y Tecnológicos...

### **VII.6. LA IMPRESIÓN 3D, DIVERSAS ESCALAS Y APLICACIONES A TODAS LAS ACTIVIDADES HUMANAS. SU PROYECCIÓN A EXTREMADURA.**

- Fabricación de órganos humanos y aplicaciones en medicina. Actualmente se ha iniciado la carrera, ya es posible imprimir piel humana, pero el proceso continuará imparable con la fabricación de otros órganos (corazones, riñones, hígados...) y otras partes del cuerpo humano (huesos, articulaciones, sangre...).
- Fabricación del vestido y calzado.

- Fabricación de edificios y grandes obras de ingeniería civil.
- Fabricación de alimentos, iniciándose una nueva era dorada para la gastronomía y un paraíso para los sibaritas. Imprimiremos comida en los hogares y los restaurantes con las texturas, estilo y presentaciones de los mejores cocineros del mundo.
- Fabricación de tecnología a la carta, aparatos y componentes electrónicos de todo tipo.

Y así hasta sustituir a buena parte de los artículos que salían de los grandes complejos fabriles y se distribuían por el mundo, focalizando la economía, los capitales y el poder en pocas manos.

La descentralización de la producción abrirá un nuevo escenario de posibilidades de amplio espectro, contribuyendo a la dilución de las fronteras centro/periferia y a la democratización de posibilidades para la ciudadanía del mundo, una nueva era en la que el capital será el talento humano, la imaginación, la creatividad, la innovación, el emprendimiento y el liderazgo.

Un mundo en el que la tecnología y las competencias técnicas (ya tenemos toda la disponible para hacerlo) no serán tan decisivas como las competencias genéricas (capacidad de organización, dirección, trabajo en equipo...).

La exploración espacial y la conquista de Marte y otros planetas cercanos, va a acelerar el desarrollo de la fabricación 3D en los próximos años (si se estropea una pieza tan lejos, no vamos a poder encargarla fácilmente por lo que tendremos que fabricarlo todo).

En el mundo que viene y que ya ha empezado, seguiremos comiendo salmón, filetes de vacuno, pan... Otra cosa es de dónde saldrán esos alimentos, que será de una impresora sin tener que recurrir al sacrificio de animales, con el coste ambiental que supone (consumo de agua, emisión de gases contaminantes...), ni cultivar plantas como lo hacemos ahora.

Y desde el 3D, ya solo estaremos a tiro de piedra del 4D (maquinas que se fabrican a sí mismas, materiales inteligentes, energía autogenerada...). Una ciencia que ya no es ficción sino tecnología. El salto de la Cuarta a la Quinta Revolución Industrial se está fraguando ya.

Si sabemos leer las tendencias del futuro, tendremos un caudal de posibilidades enormes.



## de espectadoras a protagonistas

Aquí tienes una invitación a que las explores desde Extremadura y a que te conviertas una persona creativa, innovadora, emprendedora y líder en tu campo, construyendo tu mundo sobre estos pilares, pues trabajes en lo que trabajes y hagas lo que hagas (política, arte, cultura, deporte, medicina...), tendrás cancha en este mundo que nace.

### **VII.7. LOS CAMBIOS DEL MUNDO INDUSTRIAL Y SU TRASLACIÓN AL RESTO DE MUNDOS (GEOPOLÍTICA Y GEOECONOMÍA). EL PAPEL DE EXTREMADURA.**

Todo esto va a traer cambios trascendentales en la geopolítica y el comercio global, las grandes potencias que fabrican artículos para el mundo como China, tendrán que reorientar su producción y economía. Se volverán a repartir las cartas para reconfigurar un nuevo orden, con nuevos jugadores y reglas del juego. Extremadura tendrá que encontrar acomodo en este escenario, reconfigurando nuestra red de relaciones y alianzas.

### **VII.8. LA IMPRESIÓN 3D, LA GRAN ALIADA DE LA ECONOMÍA CIRCULAR. EL REFUERZO DE LA ESTRATEGIA EXTREMADURA 2030.**

El reciclaje de materiales de todo tipo (fibras, vidrios, plásticos, metales...) será la materia prima de la nueva industria, cambiando la cultura de úsese y tírese (economía lineal) a la utilización circular de los recursos (economía circular).

Los grandes desafíos de la humanidad: reversión del cambio climático, salud, alimentación...; serán más fáciles de abordar y ser convertidos en actividades económicas reales, nuevas ocupaciones y oportunidades.

Extremadura ya inició una ambiciosa estrategia basada en la economía verde y circular (Extremadura 2030), una estación de tránsito hacia el gran salto adelante que supone Extremadura 2050. La tecnología de la Cuarta Revolución Industrial y la impresión 3D son la base productiva y de soporte.

### **VII.9. ESCENARIOS REALES DE LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL Y LA FABRICACIÓN 3D. UN HORIZONTE DONDE EXTREMADURA HA DE POSICIONARSE.**

La Agencia Espacial Europea ya ha desarrollado la tecnología para imprimir los ladrillos de la primera colonia permanente en la Luna.

Local Motors ya produce mini autobuses autónomos y eléctricos impresos en 3D.

El Hospital de Sant Joan de Déu en Barcelona reproduce tumores en 3D para mejorar la planificación de intervenciones quirúrgicas complejas.

Todo esto no es más que la punta de lanza para la aplicación del 3D a todas las facetas de la producción humana, incluidas las artísticas y creativas.

Las actividades de almacén y logística se redefinirán a escala global, los costes empresariales y la economía de tiempo y movimiento se replantearán, haciendo obsoletas las bases que habían sustentado nuestro modelo productivo desde Taylor a Drucker.

Cambiarán los conceptos y escalas de fabricación, abriéndose paso la producción local y la entrega justo a tiempo y contribuyendo a la mejora de los estándares de satisfacción de los clientes. La cadena de valor se rearticulará por completo.

Klaus Schwab en su libro *The Fourth Industrial Revolution* (La Cuarta Revolución Industrial) nos acerca a nuevas oportunidades como la distribución del empleo o la seguridad ciudadana.

Especialmente significativa es una encuesta que realiza a directivos de compañías sobre el horizonte cercano de la producción 3D, en torno a la cual proporciona los siguientes datos:

- Impresión completa de un automóvil. Según el 84% de los participantes en la encuesta, este evento se habrá producido en 2025.
- Impresión y trasplante de un hígado. Este hito se producirá en 2025 para un 76% de los encuestados.
- Impresión del 5% de los productos de consumo de un hogar. Se alcanzará en 2025 para el 81% de los encuestados.

Te puedes imaginar cómo afectará todo esto a nuestra vida: salud, longevidad, herencias, empleos, trabajos, ocio, educación...; sin duda nos transformará por completo. Y sobre todo, el caudal de oportunidades que este fenómeno nos brinda a una región como Extremadura.

"Estamos al borde de una revolución tecnológica que modificará fundamentalmente la forma en que vivimos, trabajamos y nos relacionamos. En su escala, alcance y complejidad, la transformación será distinta a cualquier cosa que el género humano haya experimentado antes", Klaus Schwab.

### **VII. 10. CAMBIOS RADICALES EN LAS FORMAS DE VIDA. UNA OPORTUNIDAD PARA LA REGIÓN.**

Un panorama donde todo está por hacer. Volvemos de nuevo a la validez del postulado marxista de que todo cambio en la infraestructura, genera transformaciones en la superestructura, en las estructuras sociales, políticas, educativas, organizativas. El problema que enfrentamos es que los cambios en la economía, la producción y el trabajo; no vienen acompañados de ajustes en la superestructura, y esto puede generar tensiones y conflictos de gran escala.

Los frenos a la universalización y democratización de las oportunidades que nos trae este tiempo están en la falta de visión y liderazgo por parte de los responsables de los gobiernos y organizaciones, por no hacer los cambios en la educación y el rediseño de las políticas públicas para abrazar el nuevo mundo y sus oportunidades.

Pese a la inacción política y la falta de liderazgo, el mundo de la Cuarta Revolución Industrial y su avance es imparable. Es importante asomarse a ese futuro y sus tendencias, pero más importante aún es que tengamos una visión clara de las oportunidades que trae para Extremadura, independientemente de lo que hagamos o donde vivamos.