

1.2 La tercera revolución industrial y el cambio estructural

1.2.1. La tercera revolución industrial: de la energía nuclear a Internet.

El mundo de preguerra estaba dominado por las grandes tecnologías de la primera revolución industrial, basadas en el carbón: la siderurgia, la máquina de vapor, el ferrocarril y los buques de vapor. El cuarto de siglo anterior al estallido de la guerra había asistido a la fulgurante ascensión de nuevas tecnologías: la electricidad, el motor de combustión interna y la química industrial. En el campo de las comunicaciones, la telegrafía propia de la segunda mitad del XIX se había enriquecido con la telefonía. Las nuevas tecnologías aún estaban lejos de dominar el panorama industrial y tecnológico, pero sin duda ya dominaban por completo el terreno de las nuevas inversiones y de los nuevos negocios. Tras la destrucción masiva de la guerra europea, la reconstrucción no aceleró el cambio tecnológico, sino que más bien lo frenó. Las destrucciones de minas, altos hornos, ferrocarriles, buques, factorías, se restauraron a la mayor velocidad posible, y ello tendió a consolidar las viejas tecnologías. En cambio, los desarrollos tecnológicos procedentes de los Estados Unidos señalaron el amorosamente el envejecimiento tecnológico de Europa. Cuando la actividad económica se normalizó, las nuevas tecnologías resurgieron con enorme fuerza, y se fueron imponiendo. La electrificación y la motorización fueron los dos fenómenos tecnológicos más poderosos del período de entreguerras.

La aplicación de la ciencia a la industria había obtenido sus primeros grandes éxitos con la química industrial, la gran especialidad alemana de finales del siglo XIX. El desarrollo de grandes laboratorios que trabajaban para descubrir y desarrollar nuevos productos pasará de ser una rareza genial a convertirse en una inversión perfectamente gestionable y de resultados cada vez más previsible.

Acabada la segunda guerra mundial, Europa se encontró con unas tecnologías muy transformadas, de nuevo a causa de que los Estados Unidos no se habían visto afectados por la guerra en su territorio y se habían podido concentrar en el desarrollo tecnológico acelerado para obtener armamento. Así, se desarrolló la aviación y la cohetaría, hasta límites previamente insospechados. Se descubrieron las aplicaciones de los rayos láser, y surgieron nuevos materiales que empezaron a ser utilizados masivamente, como los plásticos. La energía atómica, inconcebible antes de la guerra, fue rápidamente desarrollada y controlada para fines productivos en poco menos de veinte años. En la segunda posguerra, Europa volvió a utilizar, aún más que en la primera, la incorporación de las tecnologías desarrolladas en los Estados Unidos como palanca para su propio crecimiento. La distancia tecnológica entre Europa y los Estados Unidos había crecido mucho. De hecho, nunca Europa había estado tan atrasada respecto a los Estados Unidos como entre 1945 y 1950.

La aplicación sistemática de la cadena de montaje fue el núcleo tecnológico organizativo que Europa importó de los Estados Unidos. Dominó la reconstrucción europea y toda la edad dorada. Progresivamente, Europa comenzó a destacar en su capacidad de replicar las tecnologías americanas y pudo desafiar industrialmente a los Estados Unidos en su propio terreno. En la industria automovilística, en la industria química y en la industria de las construcciones mecánicas, las empresas europeas, con tecnología europea, volvieron a penetrar en los mercados internacionales. La difusión de la motorización fue, sin duda, el fenómeno dominante. Otros se superpusieron a éste, como el desarrollo de la energía atómica o la incipiente revolución informática, pero el paradigma tecnológico dominante estaba todo él centrado en torno a la industria automovilística. Así fue hasta 1973, cuando la crisis del petróleo dio al traste con las bases energéticas del modelo. Una energía cara significaba el redimensionamiento del sistema fordista. Llevó tiempo reestructurarlo y adaptarlo a las nuevas circunstancias. Durante años no se vieron nuevas tecnologías capaces de substituir la capacidad de arrastre de las anteriores.

En los años ochenta, particularmente en su segunda mitad, los ordenadores personales comenzaron a despuntar como objetos capaces de generar una demanda casi insaciable. La percepción del ordenador como un elemento útil para el trabajo de todo el mundo animó la investigación, la inversión y la demanda privada. Ya en la década de los noventa, y simultáneamente a la liberalización de las telecomunicaciones, la interconexión de los ordenadores personales dio lugar a la aparición de la revolución de Internet. La combinación del proceso de datos automatizado y de su transmisión a distancia es el núcleo de este paradigma tecnológico. Está generando grandes oleadas inversoras, reorganizaciones empresariales a escala planetaria, así como ocasionales descalabros financieros. Tras el dinamismo de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, se esconde otra revolución no menos importante, pero que

aún está en su fase de maduración científica y de sus primeras aplicaciones industriales. Nos referimos a la biotecnología.

Todas las investigaciones recientes sobre los factores del crecimiento económico han subrayado la importancia de la investigación y el desarrollo tecnológico. A medida que pasa el tiempo, las economías desarrolladas consiguen mejorar su productividad, que ya es muy alta, principalmente mediante el progreso tecnológico. En fases anteriores el capital había sido fundamental. Hoy en día, el capital humano –no el trabajo– ha tomado su relevo.

La creciente sofisticación científica y tecnológica sobre la que se ha basado el crecimiento económico del siglo XX ha exigido una fuerte inversión en la formación de capital humano. Una manera bastante aceptada de aproximarse a la medición de este concepto es el número medio de años de escolarización en cada país. Para algunos países tenemos estimaciones sólidas y que confirman la solidez de la tendencia al alargamiento del período educativo de la población. Se ha pasado de sociedades donde la media de escolarización variaba entre 6 y 9 años, lo que equivalía a la educación primaria (normalmente ya obligatoria en los países más avanzados) y algún curso de educación secundaria, a una escolarización de 12 a 16 años, que implica la escolarización primaria y secundaria obligatorias y una fuerte difusión de la enseñanza universitaria o postsecundaria.

1.2.2. El cambio estructural: de la decadencia de la agricultura a la sociedad posindustrial

En toda Europa, el crecimiento económico va de la mano con el cambio estructural. A medida que crece el PIB, la proporción del mismo originada en la agricultura tiende a decrecer, mientras que la industria, que crece más deprisa, va ganando posiciones relativas. El sector terciario sustituye progresivamente a la agricultura y a la industria, y, a finales del siglo XX, se habrá convertido en el sector dominante en casi todas partes.

Hacia 1910 se podían distinguir cuatro Europas. En primer lugar, y muy destacada, Gran Bretaña, que ya había liquidado prácticamente su actividad agraria y sólo contaba con un 9 % de agricultores entre su población activa. A gran distancia venían los países de la Europa centro-occidental que, en proporciones decrecientes, habían desplazado su mano de obra de la agricultura a la industria. En un escalón inferior, y entre el 49 y el 58 %, vienen los países que habían entrado en la senda de la industrialización y, por lo tanto, de la desagrarización, pero sólo limitadamente: Suecia, Grecia, Irlanda, Italia, España, Portugal y Hungría. El último bloque corresponde a los países que sí que permanecían exclusivamente agrarios –o casi–: los territorios que después se convertirían en Polonia, Rumania, Finlandia, Bulgaria y Yugoslavia tenían porcentajes de población activa agraria propios de las sociedades tradicionales, oscilando entre el 77 y el 82 %.

Proporción de la población activa en la agricultura, 1910-1998 (en porcentaje)

1910		1950		1980		1998	
Gran Bretaña	9	Gran Bretaña	5	Bélgica	3	Bélgica	-
Bélgica	23	Bélgica	13	Gran Bretaña	3	Gran Bretaña	2
Suiza	27	Suiza	17	Alemania	3	Alemania	3
Holanda	29	Holanda	20	Suecia	5	Holanda	3
Austria	32	Suecia	21	Suiza	5	Suecia	3
Dinamarca	36	RFA	23	Holanda	6	Dinamarca	4
Alemania	37	Dinamarca	25	Dinamarca	7	Francia	-
Noruega	39	Noruega	26	Noruega	7	Noruega	5
Checoslovaquia	40	Francia	27	Francia	8	Suiza	5
Francia	41	RDA	27	Austria	9	Finlandia	6
Suecia	49	Austria	33	RDA	10	Austria	7
Grecia	50	Checoslovaquia	39	Checoslovaquia	11	Checoslovaquia	7
Irlanda	51	Irlanda	40	Finlandia	11	Italia	7
Italia	55	Italia	42	Italia	11	España	8
España	56	URSS	46	España	14	Hungría	8
Portugal	57	Finlandia	47	Irlanda	18	Irlanda	9
Hungría	58	Portugal	49	Hungría	20	Portugal	14
Rusia	70	España	50	Portugal	28	Polonia	19
Polonia	77	Grecia	51	Rumania	29	Grecia	20
Finlandia	80	Hungría	51	Yugoslavia	29	Bulgaria	26
Rumania	80	Polonia	54	Polonia	31	Yugoslavia	-
Bulgaria	82	Bulgaria	65	Bulgaria	37	Rumania	40
Yugoslavia	82	Yugoslavia	71	Grecia	37		
		Rumania	74				

Fuente: CARRERAS (2003)

En 1950 la tendencia general era, evidentemente, a la reducción. Destacan los casos de Suecia, con 28 puntos de disminución y Finlandia, con 33. Partiendo de mucho más arriba también es destacable la caída de 23 puntos de Polonia. Pero el caso sueco es, sin duda, el ejemplo más completo de país europeo que se industrializa durante el período de entre guerras. Ningún otro de los que estaba en su nivel en 1913 experimentarían un cambio tan intenso. El resto –el grueso de Europa– reduce la proporción de población activa en la agricultura unos 10 puntos porcentuales, en promedio.

Hacia 1980, la clasificación no es muy distinta, pero las proporciones han convergido fuertemente a la baja, con caídas que suelen estar en el orden de 20 puntos porcentuales. Entre el 3 % belga y británico y el 11 % checoslovaco, finlandés e italiano, se sitúa toda la Europa centro y noroccidental.

La evolución hasta 1998 es perfectamente predecible en los países europeos occidentales: cada vez menos agricultores en el conjunto de la población activa. Hay una excepción sonora: Rumania, que invierte radicalmente la tendencia y pasa del 29 al 40 %. Hay indicios, sin embargo, para sospechar que en el área balcánica y en su continuación territorial hacia la ex URSS, se ha producido una verdadera «vuelta a la agricultura», reflejo de las grandes dificultades de supervivencia a las que se han enfrentado los países que han tenido una transición al capitalismo y al mercado básicamente fallida.

La contracción secular del peso de la agricultura se ha producido simultáneamente al aumento del producto agrario. En los años cincuenta, sesenta y setenta, los agricultores que quedaron se sumaron al movimiento de la tecnificación y de la capitalización de sus explotaciones. La revolución verde se sumó al simple aumento de la productividad por el uso de tractores, abonos, motores eléctricos y maquinaria de todo tipo, produciendo un continuo incremento productivo. Actualmente, el sector agrario es como cualquier otro sector, pero, en la Unión Europea, es el que recibe más subvenciones a través de los fondos previstos en la política agrícola comunitaria, y mayor protección arancelaria frente al resto del mundo. La combinación de actividad *lobbystica* y de tradición histórica le ha conferido un poder negociador incomparablemente superior al de cualquier otro colectivo.

El crecimiento europeo ha sido, hasta hace unos 30 años, una cuestión de industrialización. El siglo XX ha estado dominado por las políticas industrializadoras. El producto industrial ha crecido muchísimo, pero ha sufrido los embates de las dos guerras mundiales, de la depresión de los treinta y, a partir de 1975, de la crisis industrial más profunda del siglo, que ha culminado en el proceso de la *desindustrialización*, dominante en el último cuarto de siglo.

La clasificación de los países en cuanto a la proporción de población activa industrial en 1910 es aburridamente parecida a la de la agricultura. La única diferencia es que ésta va de menor a mayor mientras que aquélla va de mayor a menor. Pero ambas reflejan el mismo fenómeno: la industrialización a expensas de la actividad agraria.

Proporción de la población activa en la industria, 1910-1989 (en porcentaje)

1910		1960		1980		1988/89	
Gran Bretaña	52	Suiza	50	RDA	49	RDA	50
Suiza	46	Bélgica	48	Checoslovaquia	48	Checoslovaquia	48
Bélgica	45	Gran Bretaña	48	RFA	46	Bulgaria	47
Alemania	41	RDA	48	Suiza	46	Rumania	45
Checoslovaquia	37	RFA	48	Holanda	45	RFA	40
Austria	33	Austria	46	Italia	45	URSS	39
Francia	33	Checoslovaquia	46	Hungría	43	Hungría	38
Holanda	33	Suecia	45	Gran Bretaña	42	Austria	37
Suecia	32	Holanda	42	Bélgica	41	Polonia	37
Dinamarca	28	Italia	40	España	40	Portugal	35
Italia	27	Francia	39	Bulgaria	39	Suiza	35
Noruega	25	Dinamarca	37	Francia	39	España	33
Portugal	22	Noruega	37	Polonia	39	Italia	32
Hungría	20	Hungría	35	Austria	37	Finlandia	31
Grecia	16	Finlandia	32	Irlanda	37	Yugoslavia	31
Irlanda	15	España	31	Noruega	37	Francia	30
España	14	Polonia	29	Rumania	36	Bélgica	29
Finlandia	12	Portugal	29	Dinamarca	35	Gran Bretaña	29
Yugoslavia	11	Bulgaria	25	Finlandia	35	Suecia	29
Polonia	9	Irlanda	25	Portugal	35	Grecia	28
Bulgaria	8	Grecia	20	Yugoslavia	35	Irlanda	28

Rumania	8	Yugoslavia	18	Suecia	34	Dinamarca	27
		Rumania	15	Grecia	28	Holanda	27
						Noruega	25

Fuente: CARRERAS (2003)

Medio siglo después, en 1960, el tono general era de crecimiento neto de la proporción de población activa dedicada a la industria. En los países de industrialización más atrasada a principios de siglo, los saltos son espectaculares. Así, ganan 20 puntos países como Finlandia y Polonia. Muchos más países, en el sur y el este de Europa, ganan entre 12 y 17 puntos, con las excepciones de Grecia, Rumania y Yugoslavia que no aumentan más de 7 puntos, como los países más industrializados. Entre éstos cabe distinguir el declive de Gran Bretaña, que es el único país europeo que apunta hacia una desindustrialización, con su descenso de 4 puntos (un descenso relativo, que no absoluto). Austria, Italia, Noruega y Suecia, que ya disfrutaban de niveles de industrialización apreciables, ganan entre 12 y 13 puntos, con un vigor equivalente al de países más periféricos. El núcleo industrial aumentan entre 4 y 9 puntos. El resultado es que se ha completado la definición de un área intensamente industrial en el corazón de Europa, con porcentajes de población dedicada a la industria que se aproximan al 50 %.

El ascenso hacia la especialización industrial no será un proceso indefinido. Bien al contrario, la experiencia de Gran Bretaña, que había alcanzado su «techo» industrial en 1911 con un 52 %, resultará irreplicable. Bélgica, el segundo país industrial de Europa, alcanzará su máximo (el 49 %) en los años de la reconstrucción posbélica, hacia 1947. Prácticamente todos los otros países agotarán su industrialización entre 1960 y 1980. Los países occidentales más industrializados lo harán en los años sesenta (Suiza, Holanda, Suecia, Dinamarca) o en los primeros setenta (Alemania, Italia, Noruega). Otros se plantarán en los años de la primera crisis petrolífera (Austria, Irlanda, Francia, España). Grecia y Portugal un poco más tarde, entre 1980 y 1982. Incluso algunos países del Este seguirán la misma pauta: la RDA, Checoslovaquia y Polonia hacia 1978, mientras que Hungría y la misma Yugoslavia algo antes, reflejo de un agotamiento de la industrialización forzada apreciado más tempranamente. Estas diferencias en el ciclo de la industrialización explican algunas de las sorpresas de la clasificación de 1980.

En efecto, en 1980 los países del Este están mucho mejor situados, lo que nos subraya el peso mucho menor de los servicios en su estructura ocupacional. La Europa central constituyen en 1980 el núcleo industrial de Europa. Las dos grandes potencias industriales del pasado –Gran Bretaña y Bélgica– ya están en una posición intermedia, bien lejos de la cabecera. Los países escandinavos, que sabemos por los indicadores agregados de PIB per cápita, que son los más avanzados del continente, están sospechosamente bajos en la clasificación. De ahí podemos deducir que el viento estaba soplando mucho más hacia los servicios, y que la especialización industrial ya no era garantía de potencial de futuro.

La composición interindustrial: del textil a la electrónica. La industria está formada por un conjunto muy diverso de actividades. La división más habitual de la actividad industrial manufacturera es en 6 sectores: alimentación, bebidas y tabaco; textiles y confección; producción de metales; elaboración de productos metálicos (incluido el material de transporte); química (en sentido amplio), y otros sectores. A lo largo del período de industrialización creciente, la evolución de la importancia relativa de los sectores industriales ha sido la siguiente:

Evolución sectorial de la industria manufacturera en Europa Occidental, 1913-1975
(en % sobre el producto interior de la industria)

	1913	1953	1975
Alimentación	19	14	12
Textiles	18	9	5
Producción de metales	10	8	8
Elaboración de productos metálicos	24	33	38
Química	6	10	15
Otros sectores	24	26	22

Fuente: CARRERAS (2003)

El sector en mayor regresión relativa ha sido el textil, seguido por la alimentación y, en último lugar, la producción de metales. En cambio, la elaboración de productos metálicos y la química han estado en plena expansión. Los países industriales emergentes tienden a especializarse en los sectores manufactureros más maduros, donde la aplicación de nueva tecnología tiene poco impacto sobre los costes de producción y donde el factor competitivo básico son los salarios. Los países más avanzados tienden a situarse sobre los sectores más avanzados donde el componente de capital humano es crucial.

La preeminencia empresarial de las nuevas tecnologías ya era un hecho a la altura de 1937. Aparecen grandes empresas químicas, y más empresas petrolíferas, y van desapareciendo de las primeras filas las empresas textiles y siderúrgicas y, sobre todo, las mineras. En 1958 el proceso se ha intensificado claramente. El conjunto de los gigantes empresariales vinculados al paradigma automovilístico (extracción, refinado y distribución de petróleo, construcción de automóviles y fabricación de neumáticos) ya es dominante (5 sobre 15). La química y el material eléctrico completan el trío de empresas de nuevas tecnologías. A la altura de 1973 ha entrado en escena un grupo de empresas de química –las farmacéuticas–. Las petrolíferas son más importantes que nunca, y les siguen químicas, siderometalúrgicas y construcciones mecánicas. Veinticinco años después las farmacéuticas se han multiplicado y constituyen la fortaleza tecnológica e industrial de Europa.

Los sectores tradicionales (textiles, carbón, siderurgia) ya no aparecen, mientras que los productos farmacéuticos y de cuidado personal constituyen el grupo más numeroso, seguidos por el material eléctrico y (básicamente) electrónico, las empresas petrolíferas, las automovilísticas, y las de alimentación y hogar, bebidas y tabaco. El grupo en tomo a la química y farmacéutica es el dominante, seguido por las empresas vinculadas a la tecnología del motor de combustión interna y, después, por las de material electrónico.

Las grandes empresas industriales europeas en 1912 y en 1998

Sector de actividad	Año 1912 Número de casos	Sector de actividad	Año 1998 Número de casos
Siderurgia	13	Farmacia y belleza	9
Minería del carbón	6	Material eléctrico y electrónico	6
Química	6	Petróleo	6
Alimentos, bebidas y tabaco	5	Alimentación y hogar, bebida y tabaco	5
Petróleo	3	Automóviles	5
Construcciones mecánicas	2	Química	5
Material eléctrico	2	Aeronáutica	1
Metales no ferreos	2	Vidrio	1
Textil y piel	2	Otros	2
Total	41	Total	41

Fuente: CARRERAS (2003)

La ley de Clark, según la cual al crecimiento de la industria seguiría el de los servicios, se ha cumplido con un rigor extraordinario. Igualmente, se ha podido documentar como el auge de los servicios implicaba, cada vez más, el auge de los servicios modernos, intensivos en tecnología e información. El proceso ha tenido varias fases. La primera consistió en el desarrollo de los servicios modernos para el siglo XIX: los transportes y las comunicaciones, los servicios financieros y de seguros. El auge de la empresa moderna, con la demanda creciente de servicios administrativos, y la apertura de nuevos tipos de trabajo a las mujeres, completó el panorama que significó, en la primera mitad del siglo XX, particularmente entre 1913 y 1950, un crecimiento del sector de los servicios. El proceso prosiguió imparable en la década de los cincuenta y los sesenta, alimentado suplementariamente por el segundo factor digno de destacar: el crecimiento del Estado del Bienestar, gran demandante de trabajadores de servicios personales avanzados para el sector sanitario y el escolar, principalmente. La tercera etapa nace en la década de 1980, cuando comienza a tomar cuerpo la revolución informática y explota en el decenio siguiente, cuando la informática se combina con las telecomunicaciones. El resultado ha sido un fuerte proceso de terciarización.

Los países con renta per cápita más elevada son, indefectiblemente, los que más han avanzado en el camino de la terciarización.

Proporción de la población activa en los servicios, 1998

Holanda	73	Austria	63	Chequia	53
Noruega	72	Alemania	63	Eslovaquia	53
Suecia	72	Irlanda	62	Lituania	52
Reino Unido	71	España	62	Portugal	51
Dinamarca	70	Italia	59	Polonia	49
Suiza	69	Hungría	58	Eslovenia	48
Francia	69	Grecia	58	Ucrania	47
Luxemburgo	66	Estonia	57	Bulgaria	44
Finlandia	66	Letonia	55	Bielorusia	40
Bélgica	66	Rusia	54	Moldavia	40
Islandia	66	Croacia	53	Rumania	31

Fuente: CARRERAS (2003)