

UNIVERSIDAD DE ALCALA DE HENARES
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y EMPRESARIALES

INSTITUTO DE DIRECCION Y ORGANIZACION DE EMPRESAS

CATEDRA DE POLITICA ECONOMICA DE LA EMPRESA

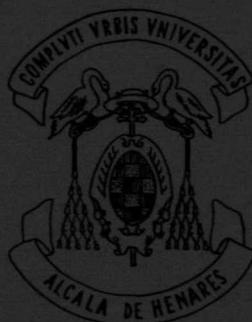
PROF. DR. SANTIAGO GARCIA ECHEVARRIA

Working Paper nº 71

Título: Estudios sobre organización: Historia
de las ideas sobre organización desde
la Revolución Industrial al adveni--
miento del Taylorismo

Autor: Prof.Dr. José Rodríguez de Rivera

Fecha: Diciembre 1989



21

ALCALA DE HENARES



Working Paper nº 71

Título: Estudios sobre organización: Historia
de las ideas sobre organización desde
la Revolución Industrial al adveni--
miento del Taylorismo

Autor: Prof.Dr. José Rodríguez de Rivera

Fecha: Diciembre 1989



CONTENIDO:

ESTUDIOS SOBRE ORGANIZACION:
EL PROCESO DE INDUSTRIALIZACION HASTA
EL ADVENIMIENTO DEL TAYLORISMO

Nota preliminar:	1
1. LA TRANSICION A LA EMPRESA INDUSTRIAL	
1.1 El cambio desde el sistema artesanal a la organización industrial	2
1.2 Las primeras "Manufacturas"	9
1.3 Rasgos fundamentales de las nuevas formas de organización . .	11
2. RESUMEN HISTORICO DE LOS PRINCIPALES DESARROLLOS TECNOLOGICOS	19
3. EL DESARROLLO INDUSTRIAL Y LAS NUEVAS FORMAS ORGANIZATIVAS EN INGLATERRA Y ESTADOS UNIDOS.	26
4. LOS COMIENZOS DE LA INDUSTRIALIZACION EN CENTROEUROPA	33
5. LAS CONSECUENCIAS DE LA REVOLUCION INDUSTRIAL EN LA VIDA DEL TRABAJADOR	42
6. PRIMERAS OBRAS EUROPEAS SOBRE "ORGANIZACION" EN LA EMPRESA INDUSTRIAL	45
7. INNOVACIONES ORGANIZACIONALES EN LA PRACTICA DE LAS GRANDES EMPRESAS AMERICANAS DEL S.XIX	47

¿En qué consiste el procedimiento de licitación RESTRINGIDO?

En él, sólo podrán presentar proposiciones aquellos empresarios seleccionados expresamente por la Admón. previa solicitud de los mismos.

¿Cuándo podrá utilizarse el procedimiento de licitación RESTRINGIDO?

Para contratos de cuantía igual o superior a 1 millón de ECUS, IVA excluido,

¿TRAMITACION en el procedimiento de licitación RESTRINGIDO cuando no se utilice el trámite de admisión previa?.

1) **ENVIO DEL ANUNCIO AL D.O.CCEE.** con una antelación mínima de 21 días naturales a la fecha de presentación de solicitudes. (12 días en tramitación de urgencia).

2) **PRESENTACION DE LAS SOLICITUDES** de participación acompañadas de la DOCUMENTACION que acredite: Personalidad del empresario, Clasificación, en su caso, y Cumplimiento de las condiciones de solvencia financiera, económica y técnica que se determine en el anuncio.

3) **SELECCION de los empresarios** por el órgano de contratación e invitación a los admitidos, simultáneamente y por escrito, a presentar sus proposiciones en el plazo que se señale no inferior a 21 días naturales (12 días en tramitación de urgencia).

4) **PRESENTACION DE LAS PROPOSICIONES** por los empresarios acompañadas del Resguardo Acreditativo de la Fianza Provisional.

Una vez presentadas las proposiciones, la adjudicación se efectuará por las normas generales, ya se trate de subasta o concurso.

Nota preliminar:

Esta exposición no pretende ser una historia exhaustiva del proceso de industrialización, sólo quiere completar el enfoque más teórico, desarrollado en otros trabajos, sobre las estructuras y principios de la organización de empresas. Ningún autor procede sin una serie de presupuestos (o pre-juicios), pero el carácter científico (y autocrítico) de su obra depende de que se reconozca el enfoque u horizonte en que se realiza su trabajo. En esta serie de trabajos ese horizonte y marco de categorías es de la Teoría de Sistemas Sociales - la economía no es sino uno de esos sistemas, y en ella funcionan como subsistemas las organizaciones y un subtipo de éstas que denominamos "empresa". Esta perspectiva se contrapone aquí a la perspectiva usual de otros trabajos similares enfocados desde las teorías económicas.

El punto de partida de este trabajo difiere del adoptado por los autores que parten de la teoría económica, como sucede, p.ejemplo, en la obra de Chandler, que se apoya en la teoría de los precios de transacción. Una empresa sólo tendría sentido, como alternativa al mercado, cuando sus costes de las transacciones realizadas por ella fueran más bajos que los costes de esas transacciones en el mercado. Para Chandler, como afirma en su introducción a "La mano visible":

"La empresa moderna reemplazó a los mecanismos de mercado en la coordinación de las actividades de la economía y en la asignación de sus recursos. En muchos sectores, la mano visible de la dirección sustituyó a lo que Adam Smith denominó la mano invisible de las fuerzas de mercado. El mercado continuó siendo el generador de la demanda de bienes y servicios, pero la empresa asumió las funciones de coordinar el flujo de mercancías a través de los procesos de producción y de distribución existentes, y de asignar el capital y la mano de obra para la producción y la distribución ...".

No se puede negar el papel "explicativo" de dicha teoría, pero creo que su nivel de complejidad, en su simplificación de los factores que intervienen en el proceso de creación de la moderna empresa, es inadecuado a la complejidad de la red de factores, y de sus interdependencias, que actuaron sobre dicho proceso. Creo que la exposición siguiente mostrará que las nuevas formas organizativas en que se configuró la empresa moderna, surgieron por algo más que por mecanismos de

reducción de costes, y que fue el nivel de creciente complejidad implicada por el desarrollo tecnológico, social etc., el que impuso a la empresa la busca de nuevas formas de decidir y de enlazar decisiones (el constitutivo básico que convierte el sistema social en un sistema organizado).

1. LA TRANSICION A LA EMPRESA INDUSTRIAL(1)

1.1 El cambio desde el sistema artesanal a la organización industrial

El sistema industrial creado a partir de la llamada "revolución industrial", sobre todo a partir de la introducción de la máquina de vapor, ha sido claramente el marco en que han surgido las ideas actuales sobre organización y management. Una consideración adecuada del desarrollo histórico de las formas de empresa, y en particular de las formas de empresas industriales modernas, no puede limitarse a constatar una serie de descubrimientos (vapor, electricidad, siderurgia etc.) que constituyeron su infraestructura material. La génesis del sistema industrial moderno debe ser vista en su relación a los anteriores sistemas de organización y producción(2).

Es claro que los egipcios con sus grandes proyectos de irrigación, construcción de tumbas y templos, pirámides, o los chinos con semejantes proyectos poseyeron indudables conocimientos organizacionales. En Babilonia e India se organizaba la recogida de impuestos, y los romanos lograron una configuración organizacional de los transportes, comunicaciones y comercio en toda la cuenca del Mediterráneo. La Edad Media supuso ciertamente un retroceso en la organización general de los países del Mediterráneo. Además, quizá a causa de los conceptos religiosos y condiciones políticas (el sistema feudal) imperantes, hasta

1). En esta exposición no entramos en la descripción de la organización del sector comercial, que implica desarrollos muy anteriores, pero que en nuestra división de trabajo universitario se confía a la cátedra de Marketing.

2) Ver p.ejemplo, Rübberdt.R.: *Geachichte der Industrialisierung*, Munich 1972.

fines de la Edad Media y comienzos del Renacimiento no se reflexionó metódicamente sobre los problemas de organización y dirección de esas actividades.

El desarrollo del comercio por la Hansa (una especie de multinacional que extendió una red de relaciones sobre todas las costas del Centro y Norte de Europa) o por Génova y Venecia, unido al de los establecimientos bancarios suponen un avance de métodos en la organización de transacciones de bienes y de dinero, pero en la actividad productiva directa siguieron vigentes las formas tradicionales de trabajo. Durante el siglo XIII, las actividades económicas de las ciudades, con sus agrupaciones de artesanos y comerciantes, habían adquirido ya cierta importancia³ aunque seguía predominando la actividad agraria.

En Europa y en las colonias europeas pre-industriales las propiedades agrícolas eran las que suministraban la mayor parte de los bienes de consumo. En ellas, además de los productos agrarios se producían tejidos, zapatos, vestidos y útiles, herramientas etc. Mientras las cifras de población permanecieron prácticamente estables, también se mantuvieron casi sin evolución alguna las formas de trabajo del pasado. El cambio se produjo, con el desarrollo de las ciudades, y quizá en reacción a las catástrofes demográficas ocasionadas al final de la Edad Media por las grandes epidemias de peste. El hecho es que en esos últimos siglos se inicia el proceso de intercambios comerciales internacionales, con nuevos protagonistas como los Países Bajos, y las regiones germánicas, con lo que se pierde el anterior monopolio económico del Mediterráneo.

En ese período, que abarca desde el siglo XIII al Renacimiento, se había desarrollado la "artesanía" gracias a un lento pero constante proceso de especialización en las actividades de producción de los bienes materiales que necesitaba la sociedad. Los artesanos fueron liberando paulatinamente a los agricultores de tener que autoabastecerse en todo lo que necesitaban para la vida. Su desarrollo fue posible por la evolución del sistema social, sobre todo, con el crecimiento de las ciudades, donde no puede existir ya el acceso directo a los bienes producidos, y en las que muy pronto se incrementa la demanda de productos de lujo, permitió diferenciar el subsistema económico caracterizado por el uso del "medium" dinero.

3) van Werveke 1963, pp. 11-13.

En este sistema, la motivación del productor especializado que es el artesano no se centra ya en el autoabastecimiento, sino se orienta muy pronto a la obtención de ganancias.

Los talleres de los artesanos se concentraron en las ciudades y ellos mismos se asociaron en los gremios, cuyo esplendor corresponde al final de la Edad Media. El artesanado desarrolla sus técnicas, que suelen mantener secretas dentro del gremio: en distintos dominios como orfebrería, cerámica artística, armas, etc. se llega así a gran perfección manual. Pero apenas si se da división de trabajo según especializaciones - se trabaja pues, algo que hoy volvemos a descubrir como método de mejora de la calidad, sobre un objeto completo.

El artesano trabajaba en una economía de escala muy restringida, sin manejar grandes sumas o medios. Aún no existía un mercado de trabajo donde encontrar especialistas, y el maestro artesano debía formar a sus aprendices a los que convierte en oficiales. El entrenamiento se hacía en los mismos procesos productivos. Para que los aprendices no pudieran luego abandonar su taller, difundir quizá secretos de trabajo, y buscar trabajo en otra parte, se les obligaba a firmar un contrato por un determinado período. Tales contratos obtenían una fuerza cuasi legal gracias al sistema gremial⁴ - que también definía precios y calidades en los productos.

Tampoco contaron inicialmente con un sistema de mercado de capital. El artesano debía ser también el propietario de sus herramientas, que muchas veces fabricaba él mismo. No existe pues aún separación entre productor y medios de producción. Y muchas veces tampoco existe distinción frente al distribuidor, pues el artesano podía vender directamente sus productos. Se vendían sólo productos terminados, o servicios contratados, pero no el trabajo realizado (como sucederá luego en el mercado de trabajo). Esto indica que en esa fase histórica, un artesano era al mismo tiempo capitalista, trabajador y empresario (en la medida en que decidía sobre los productos a elaborar).

La custodia de sus técnicas, el secreto sobre sus métodos fomenta su aislamiento: el caso más conocido es el de los gremios de albañiles, los "masones", que en tiempos de la Ilustración suministran la infraestructura a asociaciones de

4) Thrupp, 1963

intelectuales inquietos. Paulatinamente los gremios se habían convertido así en rígidas asociaciones, cerradas a los avances en nuevas técnicas de producción, que imposibilitaban todo cambio y que constituyeron incluso muchas veces un freno al posterior desarrollo industrial.

Los primeros intentos de producción independiente del sistema gremial, se encuentran en las actividades complementarias de los agricultores y ganaderos. En un período en que muchos de ellos no sólo tienen que entregar la mayor parte de sus productos al propietario o señor, sino que además deben soportar las nuevas cargas fiscales de los monarcas del Absolutismo, muchos de ellos necesitaron completar sus escasos ingresos y extendieron su trabajo en textiles, inicialmente destinado sólo al autosuministro, para vender también lo producido. Así surgieron numerosas industrias domésticas que trabajaban según las técnicas artesanas. El incremento de estas pequeñas industrias supuso un fuerte impulso a la economía de los distribuidores. Existía ya el mercader, que sin participar en el proceso productivo obtenía ganancias mediante la comercialización de lo producido por otros: agricultores o artesanos. El mercader se especializó luego en el comercio de materias primas y de productos terminados entre mercados distantes.

En estas pequeñas economías domésticas, una importante actividad fue la minera, sobre todo en Inglaterra. Allí, desde el siglo XVIII se empleaban ya raíles de madera para arrastrar las vagonetas con el mineral. Y esas pequeñas explotaciones serán el suelo abonado para el gran desarrollo minero inglés durante el XIX.

Los mercados inicialmente, muy pequeños, en una sociedad donde predominaba el autoabastecimiento, imponían al mercader un buen grado de conocimientos sobre sus distintas posibilidades, pero también le obligaban a disponer de medios de transporte. Durante los siglos XIV y XV, el comercio había pasado de ser interregional a internacional, en parte debido a la demanda de bienes de lujo por los señores, y luego también por las necesidades de los mismos comerciantes. Pero el suministro de bienes es aún frenado por el excesivo precio impuesto por los gremios, justificado en parte por los elevados costes de una producción con gran intensidad de mano de obra, y en parte también por la estructura monopolista implicada en el sistema gremial, que les permitía elevar sin más los precios, aparte de la mencionada rigidez contraria a toda innovación y que impide la mejora de métodos de producción.

Como medio de escapar a estas restricciones en la obtención de productos en la ciudad, el mercader-empresario ve una salida en el suministro desde las economías rurales. A esto se une un nuevo factor: los señores precisan también dinero para satisfacer sus deseos y comienzan a exigir la renta de sus labriegos no en forma de productos sino en dinero. Esta monetarización facilita el intercambio comercial y al mismo tiempo favorece un sistema de producción con mayor intensidad de trabajo. El campesino necesita cada vez más dinero para pagar a sus señores y para los impuestos y trabaja más para el distribuidor. Esas ventas al mercader le permiten obtener un útil suplemento a su producción agraria.

En América del Norte, donde la agricultura ofrecía posibilidades aún mayores, hacia 1790, el 90% de la población laboral trabajaba aún en el campo⁵. Allí, a diferencia de lo ocurrido en Europa, los artesanos pueden pasar más fácilmente a nuevas formas de producción, sin las ataduras de los gremios. También allí, el campesino se autoabastecía en casi todos sus alimentos, fabricaba sus muebles, jabón, artículos de cuero, y su vestuario. A veces vendía parte de esos productos a sus vecinos. En cambio, en las ciudades de la costa, los productores eran artesanos especializados, que solían vivir sobre su taller: hilanderos, tejedores, sastres, curtidores, guarnicioneros, zapateros, fabricantes de muebles, de carros, o productores de cerveza etc.etc. Practicamente, sólo los trabajadores en la construcción (albañiles, carpinteros, pintores), y también los de construcción naval, actuaban fuera de sus hogares. Cuando se producía para mercados lejanos, era normal que el distribuidor llevara la materia prima (paños, cueros, metales etc.) al hogar del trabajador artesanal, y que luego recogiera el producto terminado. En Estados Unidos se desarrolló así una notable industria doméstica en el sector del calzado que constituye un claro ejemplo del método de producción y distribución en ese período de nacimiento de la industria⁶:

Desde fines del s.XVIII a mediados del XIX, el calzado se fabricaba en casas y granjas. Los especializados en su fabricación reciben el material

5) Victor S.Clark: *History of Manufacturers*, vol.I. 1607-1860. New York 1929.

6) Alfred D.Chandler / St. Bruchey / L. Galambos (ed): *The Changing Economic Order*. New York 1968 pp. 167-188; que recogen la información de:
Blanche Hazard: *The Boot and Shoe Industry in Massachusetts before 1875*. Cambridge Mass. 1925.

del comerciante distribuidor, o de un maestro "cordonero". El trabajo se ejecutaba en pequeños talleres unidos generalmente a la misma granja. En la década de los 1820, al aumentar la demanda, los distribuidores o maestros logran mejorar la coordinación de tareas mediante la creación de un "taller central" que cortaba ya las suelas que se enviaban luego a los trabajadores domésticos. Sólo a partir de 1840 se inicia la sustitución de las tradicionales herramientas manuales por nuevas máquinas metálicas, y desde los 1850 se logra accionarlas con vapor.

Como muestra el ejemplo citado, la forma de distribución (el llamado sistema del "Kauf") de los productos elaborados en la economía doméstica posibilita la transición a la forma de producción moderna, en cuanto que los comerciantes instauraron, con sus proveedores, un sistema de división del trabajo que les permitía acumular ya grandes cantidades de productos para poder servir mejor al mercado. Los distribuidores tuvieron que hacerse cargo del suministro de materia prima a sus proveedores-productores y no es sorprendente que también les suministraran o las herramientas o el necesario capital para sus pequeñas instalaciones.

Cuando el mercader distribuidor no podía contar con un incremento de trabajo agrario para la expansión de su propio negocio debía recurrir a otros métodos. Así es como llega a la desintegración vertical de la producción. Desde su conocimiento de las necesidades del mercado, que desconocían los campesinos y productores rurales, el distribuidor asume una iniciativa (que hoy denominaríamos "empresarial") sobre las decisiones de producción. Divide por tanto los trabajos a realizar entre distintos productores a los que se anima a especializarse. La repetición de las mismas tareas suponía ahorro de tiempo. El distribuidor, que ya suministraba materiales, instrumentos, e incluso capital a sus productores, asume ahora la tarea de coordinar los trabajos parciales necesarios a su producto y que estaban aún en manos de los pequeños productores. Ha surgido pues el llamado "sistema putting-out".

Al cambiar los gustos de consumo, y al introducirse nuevos productos, el mercader tiene aún más ventajas al poder actuar en distintos mercados. Para ello debe negociar con el productor y moverle a producir los bienes deseados.

El productor se hace más dependiente aún del mercader encargado del "putting-out".

En el curso del tiempo cambian estas condiciones que se daban ya al final de la Edad Media⁷. En términos de teoría económica puede formularse este cambio de la siguiente manera: se ha creado una contradicción interna entre productores y distribuidores. El pequeño productor deseaba esos ingresos para mejorar sus condiciones de consumo. Al aumentar los precios crecieron también sus ingresos. Pero esto influyó a su vez negativamente sobre su interés por suministrar más productos: el valor de uso de lo que podía adquirir era tanto más reducido cuanto más ganaba. En cambio, el mercader deseaba maximizar sus ganancias, su actividad no venía dictada buscando un valor de uso, sino un valor de cambio. El aumento de precios incrementaba sus ingresos, y le impulsaba a la expansión de su negocio. El hecho es que el sistema comienza a quedar sobrepasado por exigencias de productos sin satisfacer y que se buscan nuevas formas de producción. Incluso en la producción del lino era raro ver unidas en un sólo productor todas las fases de cultivo, hilado y tejido. Se impone poco a poco una especialización en esas fases. Pero eso incrementa los costes de supervisión y coordinación, sobre todo si los productores de cada fase estaban ubicados en distintos lugares. Si el distribuidor era el propietario de los instrumentos, el productor doméstico los descuidaba. Por otra parte, si los miembros de una familia se especializaban e independizaban, también se rompía la unidad de producción. Además, la monetarización permite una valoración de trabajos similares. Así surge el mercado de trabajo industrial.

La eficiencia del sistema de "putting-out" dependía en gran parte de la eficiencia con que el mercader coordinaba la producción y aprovechaba las ventajas de la división del trabajo de productos semi-terminados, y de la forma con que los acoplaba en el producto final. Esto supuso mayores exigencias a la capacidad de coordinación por parte de los comerciantes-empresarios.

El paso del sistema "putting-out" al sistema de fábricas, más que a la mayor capacidad técnica de aquellas factorías, se debe a su superioridad en la coordinación y supervisión. Una vez que existe ya el trabajador especializado en un mercado de trabajo sometido a la dinámica del dinero, se hace posible agrupar bajo un techo las distintas fases de la producción. Inicialmente cuando un lugar poseía varias industrias domésticas se las había organizado en un grupo con un 'maestro' que dirigía los trabajos de cada casa y que servía de representante ante

7) Kriedte et al. 1981, pp. 108 s.

el distribuidor. Ahora se unen todos bajo el mismo techo. El comerciante-empresario se encarga aún de la sincronización de esas actividades. Pero pronto se debe enfrentar con cuellos de botella en sus necesidades de personal. Esto impulsará el desarrollo de técnicas para sustituir con máquinas el trabajo humano. El empresario se convierte así en innovador (en el sentido acuñado por Schumpeter). En general, los maestros se convertirían luego en fabricantes, y los distribuidores en comerciantes.

Los productos más importantes eran los textiles, objetos de madera y vidrio. En algunos sitios se trató de relojería, juguetes y joyería. En otros sitios la actividad complementaria de la población rural pudo ejercerse, debido a las circunstancias geográficas, en la minería, que inicialmente trabaja sólo con medios muy sencillos y usa animales para el transporte del mineral en galerías todavía sólo horizontales.

1.2 Las primeras "Manufacturas"

En los siglos XVII y XVIII surgen de forma general nuevas formas de coordinación de actividades productivas libres de los preceptos gremiales que impedían la concentración de trabajadores. En estos primeros talleres con un mayor número de personas se trabaja en hilaturas de algodón, alfombras y tapices (como el taller pintado por Velázquez en Las Hilanderas), pero también se producen cerámica y porcelana, espejos y muebles. Estas industrias fueron denominadas MANUFACTURAS. En ellas predomina la mano de obra sobre el uso de instalaciones, pero se reúnen ya muchos trabajadores en un sólo espacio para poder controlar mejor su actividad. Al mismo tiempo se comienza a distribuir tareas entre distintos especialistas para aumentar la producción. Los medios de producción no son ahí propiedad de los trabajadores, sino de los dueños de las manufacturas, que se ven obligados a buscar mayores cantidades de capital. La dirección de estas manufacturas se pone en manos de personas con mejor preparación comercial o técnica, que - a diferencia de lo que sucedía en las industrias domésticas - no participan ya en la actividad manual.

Las manufacturas fueron la forma habitual de producción de bienes de consumo en la época del Mercantilismo, en la era absolutista y de la Ilustración.

Es el tiempo en que los ejércitos pasan del sistema de mercenarios a convertirse en instituciones estatales y eso impone un suministro masivo de armas y material. Ya bajo Luis XIV y su ministro de finanzas Colbert se llega al momento de esplendor de las manufacturas, muchas de las cuales en Francia, como también en España, pasan a ser propiedad de la corona y adornan sus productos con las armas reales. Algunas manufacturas, como la de Capodimonte (fundada en 1743) sólo podían suministrar a la corte. En Alemania la manufactura de Sajonia trabajó durante un tiempo exclusivamente para Federico el Grande. Cuando la producción de estos talleres superaba la demanda de cortes reales, príncipes y de los numerosos señores (como en Alemania) se intentaba colocar la mercancía al ciudadano normal, pero al parecer con poco éxito pues se trataba de bienes de lujo para minorías de potentados. Hay que recordar que en Alemania otras manufacturas tuvieron su origen en la extendida burguesía de un país políticamente carente de una monarquía al estilo de la francesa o española.

El siguiente esquema visualiza los pasos de esta evolución:

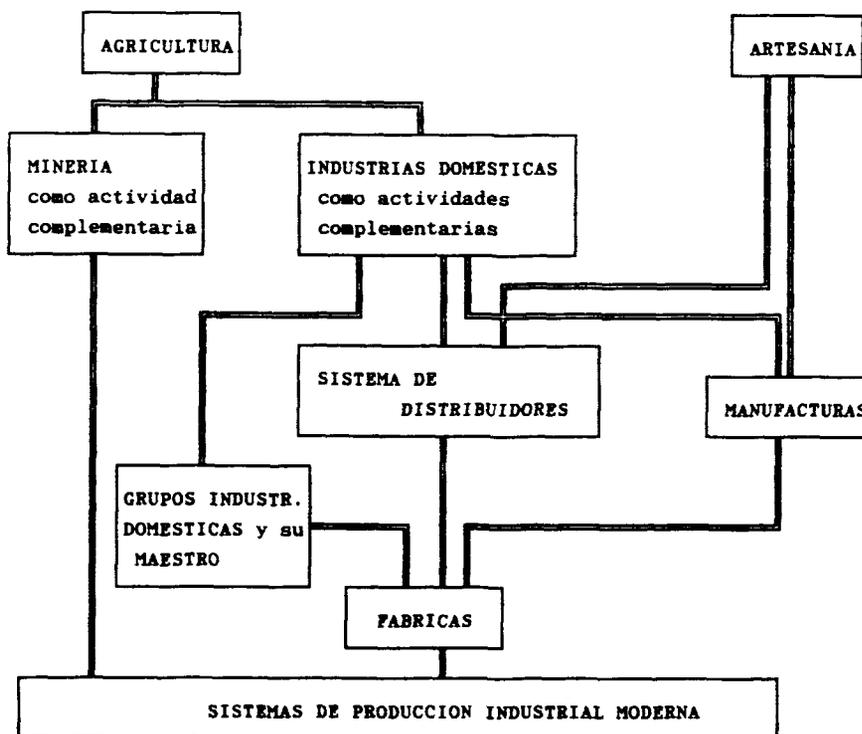


Fig. 1. Relaciones entre las primeras formas de organización industrial

1.3 Rasgos fundamentales de las nuevas formas de organización

Al iniciarse este período de fuertes cambios, existían ya una serie de ayudas a la gestión y organización. Se conocían técnicas como la contabilidad por partida doble que se había difundido en el comercio entre 1500 y 1700, aunque las "manufacturas" sólo la aplicaron hacia fines del siglo XVIII. En 1675, Jacques Savary había publicado su libro sobre "Le parfait Négotiant" reeditado constantemente durante un siglo, y en 1688 se publicaba otro folleto, el "Exact Dealer", que trataba "of the universal Instruction in Trade and Management of affairs". También existían ya estructuras jurídicas separando las responsabilidades individuales de las de un colectivo, como las que se habían ido creando desde la constitución de la Compañía inglesa de las Indias Orientales. Por otra parte, la difusión de la imprenta había impulsado los medios de comunicación escrita, había avanzado el sistema de correos, y era ahora posible coordinar actividades ubicadas a grandes distancias.

El cambio que se realiza entre el siglo XVIII y el XIX, denominado "revolución industrial", caracterizado por el dominio de la "materia" (y que llega hasta nuestros días en que se realiza una nueva revolución industrial basada sobre todo en la gestión de la "información"), supone la presencia de una serie de rasgos, o tendencias generales, que lo diferencian claramente del anterior sistema de la artesanía y economías domésticas (8):

- 1) Sustitución progresiva de trabajo humano por medios técnicos: la máquina asume funciones antes desempeñadas por el hombre, primero en la transformación de los materiales, luego en funciones de guiado del proceso o incluso de control. La nueva revolución informática sustituirá con tecnologías de información ese resto de operaciones humanas de control directo de los medios técnicos.

8). Véase p.ejemplo: W.Kilger: *Industriebetriebslehre*. Wiesbaden 1966, pág. 9.

2) División de tareas: el operario industrial se especializa en áreas de trabajo cada vez más restringidas, pero al mismo tiempo sufre un empobrecimiento de cualificación respecto al anterior artesano que debía realizar todo un producto, pues sólo tiene que ejecutar tareas muy parciales. Sólo al iniciarse la nueva revolución tecnológica actual cambiará la tendencia en este punto.

3) Producción masiva de bienes: la mecanización posibilita mayor velocidad de generación de productos, la fabricación en series homogéneas reduce el tiempo de adaptación del instrumental. Esto abarata el producto que puede venderse ahora en mayores cantidades. La tendencia culmina en el llamado "fordismo", pero se produce una inflexión al iniciarse hoy las técnicas de producción flexible. La masificación ha supuesto un cambio no sólo cuantitativo, sino también cualitativo, en la medida en que ese mismo abaratamiento de costes supuso a su vez aumentos en la demanda de bienes, y éstos impusieron a la empresa estrategias de crecimiento, y con ello también aumentos de complejidad interna.

4) Separación funcional entre propietarios de empresa, dirección y ejecución: En el proceso de industrialización, la dirección de las fábricas o industrias, inicialmente en manos de los expertos técnicos, pasa progresivamente a personas con una preparación en actividades comerciales. Se inicia la época de los "managers". Las empresas se organizan en estratificación vertical: Consejo de Vigilancia o de Administración, Gerencia o Alta dirección ("Top Management"), jefes operativos en distintos niveles de responsabilidad, y operarios encargados sólo de la ejecución de tareas técnicas. Esta estratificación vertical, que incluso induce a denominar "jerarquías" a las empresas, empieza a ser sustituida por diferenciación de centros de decisión, tanto a alto nivel, con "profit centers" etc. como a niveles operativos. En el surgimiento de nuevas estructuras descentralizadas es esencial el influjo de los movimientos de participación, grupos etc. en los que el operario asume también tareas de gestión.

5) Mayor necesidad de capital y separación entre la función del donante del capital y la función directiva: la mecanización exige mayores inver-

siones y obliga a muchos empresarios familiares a buscar capital en otros. Se crean las sociedades anónimas. Pero esto impone confiar la dirección de las industrias a expertos pagados (a veces se dio un paso intermedio empleando familiares más lejanos del anterior propietario), que serán los futuros "managers", que paulatinamente tienden a controlar todo el curso de la empresa. Actualmente, esta tendencia sufre una crisis al reafirmarse el poder sobre la empresa ejercido por los grandes grupos financieros, y a veces también el de grupos de especulación. El sistema de reparto de poder parece encontrarse así en un momento crítico.

6) Crecimiento de las empresas y mayor riesgo de crisis a causa del coste interno de coordinación, es decir, aumento de costes fijos, debido a los mecanismos denominados "burocráticos" que parece implicar toda gran empresa: Para cubrir los costes fijos de edificios, instalaciones e infraestructura general se necesitan ventas más continuadas. La empresa queda así más a merced de las oscilaciones del mercado, pierde pues elasticidad. Sin embargo, en la nueva revolución de la información, las nuevas tendencias de fabricación flexible, reducción de la integración vertical, intensificación de cooperaciones y subcontratas, parecen devolver a la empresa su inicial capacidad de adaptación.

7) Tensiones sociales: en primer lugar, al configurarse el "mercado de trabajo", en que a diferencia del sistema artesanal en que se vendían productos, se vende ahora capacidad de trabajo, cuando los fabricantes locales se convierten en la única fuente de empleo, se crea una dependencia del trabajador ante el empresario, el artesano aislado apenas subsiste. Por otra parte, el ya citado empobrecimiento de tareas supone un empeoramiento de la calidad de vida. Ciertamente, sobre todo gracias al diálogo entre representantes sindicales y patronos, luego pueden reducirse estas tensiones, pero el problema implica repercusiones en todo el sistema societal a través de los grandes movimientos social-políticos. Sólo al llegarse a una reducción de los desequilibrios de este tipo, en el hemisferio norte parece disminuir también la polarización y tensión social; pero queda la tensión creciente norte-sur.

Junto a estas tendencias generales deben notarse una serie de puntos relevantes en la creación de la moderna empresa(9).

* El primer punto se refiere al **incremento de "volumen" de actividad económica** característica de este período: la recuperación general después de la gran crisis provocada por las largas guerras dinásticas y de religión, y las nuevas posibilidades abiertas por nuevas fuentes de bienes procedentes de las colonias de ultramar, etc. etc. suponen un notable aumento de circulación de mercancías. Una vez iniciada la revolución industrial, el dominio de la energía, el vapor y luego otras energías, permiten nuevos medios de transporte y conexión entre mercados antes demasiado distantes. El advenimiento de la máquina de vapor liberó al hombre de su dependencia energética frente al agua, el animal o el viento.

Todo esto significa que el entorno incrementa su nivel de complejidad y que ésta no sólo se refiere a mayores demandas cuantitativas, p.ejemplo, de textiles, sino también a un cambio cualitativo al surgir una serie de relaciones antes impensables en ese entorno. El "mercado" se diferencia y crece, su nivel de complejidad exige pues nuevas formas de satisfacción de sus necesidades. Estas formas serán las que en un proceso de cuasi-selección darwinista lleguen a decantarse en la configuración que denominamos empresa moderna.

* En segundo lugar se ha de notar la **mayor complejidad interna organizacional** del nuevo sistema:

Dada la mayor complejidad del entorno, también deberá crecer la de las unidades de producción. Inicialmente, como se ha mostrado en la transición desde el sistema artesanal al gremial, cuando los distribuidores comienzan a coordinar unidades operativas de producción, resuelven así el problema de la satisfacción de las necesidades del usuario: es decir, unen en una mano la compra de materias primas y el suministro de los nuevos medios técnicos de producción que se entregan a esos talleres, planifican los procesos de distribución y coordinan las actividades de fabricación. Todas estas tareas de gestión o management suponen pues la creación de un sistema de mayor

9) Koehn caracteriza el primer período de industrialización capitalista según dos rasgos básicos:

a) Surge el sistema de fábricas con maquinaria, grandes sumas de inversión, centralización, métodos en desarrollo, y separación de las tareas dispositivas frente a las de realización. Asimismo, con **división de funciones y tareas** en distintos grupos de personas, remuneración contractuada y control central.

b) Surgen y crecen empresas muy autónomas, compitiendo en el mercado, fundadas en la propiedad privada y disponiendo libremente de capital. Se orientan al **beneficio** mediante el intercambio de mercancías producidas en ellas.

complejidad que la que poseían las anteriores unidades domésticas de producción, y, por tanto, de un sistema cuya "requisite variety" o nivel de complejidad interna es adecuado a la complejidad del segmento de productos o necesidades a satisfacer.

Como indicador de que esos nuevos sistemas funcionan mejor que los anteriores (sin la "requisite variety" para enfrentarse a las nuevas exigencias del mercado) ~~se~~ se emplea, dentro del "medium" dinero (que ya ha permitido el desarrollo del sistema global societal económico), el cálculo de los flujos de dinero, con el que se advierte pronto que el nuevo sistema es más "productivo" o "rentable" que el anterior. Es evidente que el sistema de cobros y pagos se hace más ágil y eficiente, pero al mismo tiempo hay que reconocer que la eficiencia en la producción, la uniformidad de las piezas, su intercambiabilidad etc. son más fáciles de obtener en los nuevos talleres. Todo eso se traducirá luego en costes más bajos, pero la causa de éstos se encuentra en las posibilidades organizacionales del nuevo sistema. La alternativa, en contra de la tesis de Williamson y Coase, no es pues la de "mercado o jerarquía" (entendiendo como tal a las nuevas empresas), sino la de unidades organizativas de insuficiente complejidad interna (las domésticas, o los talleres de artesanos y unidades de organización "moderna").

* En tercer lugar debe mencionarse lo que Chandler, en la línea de Williamson y Coase, denomina "sistema jerárquico". La moderna empresa tiene una dirección unitaria, con jerarquía administrativa. Esto supone el cumplimiento de dos funciones esenciales en un sistema organizado: su constitución sobre el elemento básico que es la "Decisión", y el empleo de una forma de comunicación que reduzca al mínimo la esencial contingencia de ésta: esa forma se logra a través del "medium" que es el "Poder", es decir, un "medium" complementario de comunicación que casi garantiza que todo mensaje sea recibido y aceptado.

Antes, los artesanos habían tenido que recurrir, p.ejemplo, a las normas dictadas por los gremios, para asegurar así cierta estabilidad, incluso en lo que concernía a su personal. Otras veces se recurría a la negociación entre distintos propietarios de talleres o entre distribuidores. Y muchas veces tenía que recurrirse a los medios legislativos y judiciales. Todos esos medios no pueden concurrir ahora con un sistema configurado sobre una red de decisio-

nes vinculantes internamente para todos sus miembros, y comunicadas a través del "medium" poder. Quizá el ambiente del "Absolutismo Ilustrado" del s. XVIII pudo servir de modelo, lo cierto es que la mentalidad dominante en aquel período era la de que el poseedor de ciertos conocimientos podía imponerse a los que no los tuvieran. Esta configuración es denominada "jerárquica", pero creo, con Luhmann, que sólo constituyó una forma, condicionada externamente, de realizar un sistema social construido sobre la decisión y el medium de comunicación que es el poder.

Así, la empresa moderna, como afirmaba Werner Sombart(10, toma "vida propia", es decir, se convierte en una nueva especie de sistema social organizado ("autopoiético" - como se le designa en la Teoría de Sistemas), con las características de pervivencia y homeostasis que caracterizan a todo sistema biológico o social, y sobre todo con esa capacidad de autoreferencia (a factores también endógenos) de todas sus actividades, rasgos muy distintos de los que caracterizaban a las anteriores y efímeras asociaciones de productores o distribuidores, que solían desaparecer con la muerte o jubilación de sus socios, y donde todas sus actividades se relacionaban predominantemente a factores exógenos: oportunidades de mercado etc.

* El desarrollo de la complejidad de la empresa moderna plantea mayores exigencias a los sujetos de decisión: si bien ya existía antes un profesional del negocio realizado en el mercado, el distribuidor o mercader, ahora se precisan "mandos" especializados para dirigir los nuevos sistemas empresariales. El técnico conquista una posición de prestigio social antes desconocida, lo que hacía escribir a Compté, que "la clase de los ingenieros será, sin duda, el agente directo y necesario de la coalición entre los sabios y los industriales, que habrá de presidir directa y exclusivamente el nuevo sistema social": El técnico como puente entre la Ciencia y la Empresa. Estas exigencias, que posteriormente darán lugar incluso al calificativo de "tecnócrata", son comprensibles si se observa el avance del medio impreso y su influencia sobre el nivel de información del experto empresarial(11. La difusión de artículos en

10) Werner Sombart: Capitalism. En: Encyclopedia of Social Sciences, New York 1930, vol. III, p. 200.

11) Como observa Chandler (oc. p. 67) respecto a la situación norteamericana, la escasa prensa existente hasta 1815 pasa a multiplicarse luego y comienza a convertirse además en fuente de información para las decisiones empresariales. Aparecen títulos como: The Commercial Advertiser, the Mercantile Advertiser, The Journal of Commerce, Prices Current, Shipping Lists etc.

revistas y libros contribuye a mejorar la formación, a diferenciar más y más las "profesiones" de los sujetos pensantes en la empresa (proceso paralelo al de la especialización del operario manual, pero que implica casi siempre un enriquecimiento, no un empobrecimiento como en el caso del obrero). Las primeras carreras diferenciadas, para seleccionar zonas de complejidad, es decir, para reducir niveles de complejidad, son las técnicas: físicos, químicos, ingenieros de las politécnicas. Pero también se diferencia pronto la formación de los expertos comerciales de la de los técnicos.

* En lo que se refiere al dominio de los recursos necesarios para la empresa, este problema se plantea en términos del lenguaje y medium que es el dinero, como problema de la relación entre "capital" y gestión, de una forma más clara que en la definición de las relaciones de poder entre propietarios y gestores. Inicialmente, como en el período anterior, la empresa será todavía propiedad familiar casi siempre. El propietario nombraba rara vez más de dos o tres directivos, generalmente familiares o amigos. Posteriormente, la solución de los problemas internos exige más directivos, pero en las empresas de capital familiar, su control sigue estando en manos de un reducido grupo muy vinculado a los propietarios. Sólo cuando el desarrollo de las empresas imponga mayores sumas externas cambiará esta configuración: las instituciones bancarias, p.ejemplo, exigirán se acepte a sus representantes como miembros de las direcciones. Finalmente, en el sistema de la sociedad anónima, la dispersión del capital es mucho mayor. Entonces, los propietarios ni cuentan con los conocimientos internos de la empresa necesarios para tomar las pertinentes decisiones, ni siquiera se interesan por sus problemas internos organizacionales. Los gerentes, directivos asalariados, controlan toda la marcha del negocio. Se generan así las empresas de capitalismo gerencial. En realidad, muchas veces, en este proceso de delegación de competencias, los accionistas o propietarios parciales dejan de pertenecer realmente al sistema empresa en cuanto fundamentado en decisiones, y se convierten en entorno del sistema (entorno desde el que la empresa recibirá recursos de capital igual que recibe recursos en medios materiales o en conocimientos y personas).

La diferenciación paulatina de funciones de control superior y de dirección concreta llevará a la creación de los consejos de administración (o de "vigilancia", como en Alemania), que tienen derechos de veto o de nombramiento de los miembros de las gerencias o direcciones. Esta evolución en la configura-

La diferenciación paulatina de funciones de control superior y de dirección concreta llevará a la creación de los consejos de administración (o de "vigilancia", como en Alemania), que tienen derechos de veto o de nombramiento de los miembros de las gerencias o direcciones. Esta evolución en la configuración interna del sistema empresa supone que al menos algunos representantes de los propietarios, permanezcan dentro del sistema organizado empresa, en la medida en que contribuyen con sus "decisiones" a la pervivencia de dicho sistema.

* Un punto que no puede olvidarse, es que la creación de este nuevo tipo de sistemas sociales que son las empresas, no sólo supone la utilización de recursos procedentes del entorno, sino también su **influencia sobre ese mismo entorno.**

La empresa, con sus innovaciones tecnológicas, influye en el ritmo de circulación de bienes, en el crecimiento del mercado, y - como debemos constatar tristemente hoy - también en el mismo ecosistema global. Se ha resaltado, y a veces criticado, el influjo político de los nuevos sistemas. Las empresas no sólo llegan a constituir asociaciones con influjo político (el "lobby"), sino también algunas de ellas, o pequeños grupos de ellas, logran aisladamente una influencia notable sobre el sistema político (o sobre el sistema defensivo).

Evidentemente, la creación de la empresa moderna ha influido también en el sistema educativo al exigir nuevos currícula de formación, y - no en último lugar, ha influido decisivamente en el sistema socio-cultural: el fenómeno del crecimiento de las aglomeraciones urbanas y, la proletarianización de una parte de la población que había debido abandonar anterior entorno rural, pero también sus usos y tradiciones, son factores que plantean a su vez nuevos problemas a la empresa (y no sólo de tipo socio-laboral).

Estos influjos de la empresa podrían analizarse incluso, en un estudio de sociología de la religión, como factor influyente en la secularización creciente de nuestras sociedades "desarrolladas". Baste recordar estos puntos para tomar conciencia de que la empresa "moderna" supone un elemento decisivo en la evolución de los sistemas sociales.

2. RESUMEN HISTORICO DE LOS PRINCIPALES DESARROLLOS TECNOLOGICOS

Describir más detalladamente el proceso de industrialización superaría los límites de este resumen. Pero para comprender la importancia de **los factores tecnológicos con respecto al desarrollo de las organizaciones industriales** creo necesario recordar algunos hitos de la evolución de las tecnologías:

Junto a factores de orden demográfico, cultural y de desarrollo científico, el estallido de la revolución industrial se debió evidentemente a la traducción tecnológica de los avances científicos. En primer lugar debe mencionarse la invención de la máquina de vapor (1769) que permitió desligar la obtención de energía de un lugar (ya existían primitivas instalaciones de aprovechamiento de la energía hidráulica y molinos de viento) y pensar en la propulsión mecánica para el transporte y maquinaria. De todas formas, al morir Watt en 1819, todavía domina la energía hidráulica o de viento. Las fábricas de hilar seguían siendo llamadas "waterframe" (fábricas de agua). Pero el avance del vapor es uno de los signos del progreso.

Bastará aquí resumir cuales fueron algunos de los avances más relevantes en esta evolución que se inició en la Inglaterra del XVIII, y que sólo unos 50 años después pasó a USA y a la Europa Occidental. Japón y Rusia comenzaron ese proceso bastante más tarde, hacia fines del XIX. Los países del Tercer Mundo sólo después de la segunda guerra mundial.

El proceso de industrialización supone el aprovechamiento de los conocimientos científicos traducidos a tecnologías viables para lograr satisfacer necesidades de bienes de forma económica.

Los avances se realizaron primero en el terreno de la mecánica y termodinámica. La primera industria inglesa con producción en masa fue la textil. La demanda no podía cubrirse mediante las técnicas artesanales de manejo del algodón y de la lana y por eso se mecanizó primero la producción de estos



tejidos. En el algodón, los procesos básicos eran el hilado y el tejido. Para sincronizar la producción durante un período, la cantidad de hilado debía corresponder a la necesitada para tejer. En 1733 se reemplaza por primera vez a tejedores especializados con la lanzadera volante de **John Kay**. Pero al aumentar la demanda de hilo se hace necesario incrementar su producción. La primera máquina de hilar fue inventada por **James Wyatt** en 1735. Las fábricas de lana utilizan pronto la máquina de hilar desarrollada por **Arkwright** en 1771, y luego el telar mecánico desarrollado por **Cartwright** entre 1785 y 1804. Estas máquinas permiten coordinar entonces las fases de producción de hilados y tejidos.

En otras ramas se produjeron innovaciones similares. En realidad, la factoría no es un efecto de la innovación tecnológica, sino más bien su causa. El empresario se interesa por explotar mejor las oportunidades que abre una división del trabajo en especializaciones ayudadas por la tecnología. Al mismo tiempo, estas condiciones favorecen al innovador tecnológico que puede aprovechar mejor los beneficios derivados de sus innovaciones¹². Pero la sustitución del trabajo con la máquina además de reducir los tiempos de producción aporta un nuevo elemento que ha perdurado hasta la reciente nueva revolución tecnológica: es posible operar con trabajadores de habilidades muy limitadas. Desde 1793 en que el americano **Elie Whitney** crea la máquina desgranadora y desde 1820, en que **Fairbairn** logra montar su telar metálico, se dispone de máquinas para acelerar el ritmo de producción. Al mismo tiempo se incrementa la necesidad de capital, unas hilaturas trabajaban en 1775 con un capital de unas 5000 £, y una inversión en máquinas que doblaba esa suma. Normalmente estas factorías comienzan a poseer más de un propietario. Sin mercado para inventores, y con un mercado de capitales nada perfecto, los socios deben poseer gran inventiva para triunfar. Desaparece más y más el empresario-capitalista-innovador-coordinador. Surgen así coaliciones de propietarios de recursos con mente empresarial. Pero no todos los participantes tienen que ser inventores o capitalistas. Se cita como ejemplo típico de esta época a **Richard Arkwright**, un campeón del moderno sistema de factorías: ni era comerciante, ni inventor tecnológico, pues a lo más combinaba invenciones ajenas (sin escrúpulos para utilizarlas en beneficio propio), ni poseía el capital necesario para sus acciones. Creó y disolvió sociedades que

12) Marglin. 1974, p.90.

utilizó para construir su propia fortuna. Fue fundador de una gran sociedad, organizó producción y fue un líder¹³. Los ingleses guardaban celosamente los secretos de fabricación de sus máquinas de hilar y tejer, pero dos transfugas, Risler y Dixon ayudan a Schlumberger, en Mulhouse, a crear una fábrica de hiladoras rompiendo así el anterior monopolio inglés en Europa. En este mismo sector, un desconocido sastre, Thimonnier, revoluciona la confección con la máquina de coser (y amplía de nuevo las posibilidades del trabajo a domicilio, que es trabajo a destajo, "sweating system": sistema que hace sudar). Howe y Singer la perfeccionan luego en USA.

En otros campos el desarrollo es similar: Las necesidades de hierro tampoco podían cubrirse con los métodos tradicionales a base de carbón de leña. La producción de carbón de cock inventada por Darby en 1735 (que lanzó la minería e impulsó la construcción de altos hornos). La primera máquina de vapor es creada por James Watt en 1769, una fecha que para muchos supone el nacimiento de la industria moderna. La aplicación del vapor aceleró el proceso de industrialización. Watt empleó en 1776 la máquina de vapor como medio de suministro de energía, al principio todavía mediante complicados sistemas de transmisión por poleas. G. Stephenson construye en 1814 la primera locomotora de vapor ("The Rocket": el Cohete). Ya en 1821 funcionaban en la Gran Bretaña más de 1500 máquinas de vapor. En 1830, Inglaterra disponía de 15000 máquinas, frente a las 3000 de Francia y 1000 de Prusia. Este descubrimiento posibilitó el ferrocarril, la navegación a vapor y máquinas de todo tipo. Y en el campo de la navegación fluvial, la nueva fuente de energía impulsa durante todo el siglo la construcción de canales de navegación en toda Europa y en USA.

El avance ferroviario mayor se registró precisamente en USA. En 1830 Inglaterra disponía de 279 km. y USA sólo de 65 km de ferrocarril. En 1840 cuenta ya con 4500 (contra 3500), y en 1850 se llega a los 14400 km. España contaba entonces con los 28 km. de Barcelona-Mataró, e Inglaterra poseía una auténtica "red" ferroviaria enlazando sus principales ciudades. En Alemania, el Zollverein (unión aduanera que anticipa ya a nivel económico la posterior unidad política) fomenta una red de ferrocarriles que en 1850 cuenta con 5800 km.

13) Mantoux, 1962 p. 233.

El desarrollo de la fabricación de maquinaria o bienes de equipo permite continuar el ritmo de industrialización en otros campos. En este período, Inglaterra emplea unidos los recursos hulla y hierro, impulsa una moderna minería con galerías con armadura metálica (antes se construfan en fábrica de ladrillo, proceso mucho más lento), y la máquina de vapor arrastra sobre los primeros "rails" a las vagonetas de madera revestida de metal. La lámpara anti-grisú del químico **Humphrey Davy** permite mejorar la seguridad. La superioridad inglesa se manifiesta en que en 1825-30 un lingote de hierro valía en Francia dos veces y media más que en Inglaterra. El inglés **Wilkinson** instaló hornos de cok en Le Creusot en 1782, en Bélgica, el primer horno de cok se enciende en 1822, y en el Ruhr alemán en 1847. La descarburación del hierro con el procedimiento de la pudelación, que exige al obrero el duro trabajo de remover la fundición líquida con un gancho de hierro, se encuentra en Neuwied, junto a Coblenza, en 1824 en la casa Stumm, y en el Ruhr cinco años después.

A mediados del s.XIX, el centro de gravedad de la innovación tecnológica industrial se traslada de Inglaterra a Centroeuropa y a USA. Al mismo tiempo surgen nuevos sectores. Desde que **Benjamin Franklin** comenzara a estudiar los fenómenos de electricidad estática, a raíz de sus experiencias con una cometa en 1752, el estudio de esta energía se desarrolla sobre todo gracias a los científicos franceses y alemanes. La utilización de la energía eléctrica se inicia en 1866 con una dinamo desarrollada por **Siemens** para generar corriente eléctrica. En 1876 se dispone ya de motores eléctricos que empiezan a sustituir las máquinas de vapor - por ejemplo, para impulsar máquinas en los talleres descentralizando así las unidades de fabricación, antes movidas por una máquina central de vapor, y permitiendo nuevos sistemas de fabricas.

A las posibilidades de comunicación por ferrocarril se unen el telégrafo por cable (**Gauss y Weber** en 1833, **Samuel Morse**, hacia 1840) y posteriormente el teléfono. Se inicia así la industria eléctrica que extenderá luego en el siglo XX su campo a la radio y televisión. En este sector debe recordarse la invención de la lámpara de incandescencia, con filamento de carbono, por **Swan** y **Edison** en 1881 lo que lanza la industria de la iluminación. Así nacen los ingenieros de electricidad.

El aumento de las explotaciones mineras supone que se pase de los 9 millones de toneladas en 1790, a 90 millones en 1850, a 300 millones en 1890 y a cerca de 1000 millones en 1900. El carbón mide la potencia industrial de un país. En 1870 sólo el Ruhr alemán producía el doble que todas las hulleras de Francia. La supremacía británica durará hasta 1900 en que es desplazada por Estados Unidos. En la siderurgia, el cok sigue derrotando al carbón de leña (que alimentaba todavía la "forja catalana"), en Estados Unidos se llega a altos hornos con 900 toneladas diarias.

En 1856, **Henri Bessemer** logra convertir directamente la fundición en acero mediante una corriente de aire comprimido. Su invento no es bien recibido y debe establecer en Sheffield una fábrica por cuenta propia. Pero luego su método, no apto sino para materia muy pura, termina por imponerse junto al de **Emile y Pierre Martin**.

En el campo de la termodinámica, **Otto** consigue realizar en 1862 su motor de explosión que desarrolla en 1876 al motor de cuatro tiempos, y en 1893 **Diesel** desarrolla su motor de autoencendido. Esto permitirá primero el desarrollo de la industria de la automoción, y luego la de aviación. Ya en 1885 presentaba **Benz** su primer automóvil en el mercado. Las industrias de suministros (p.ejemplo, de cubiertas) se desarrollan siguiendo esta nueva evolución. **Ford** inaugura en 1913, adaptando a la fabricación de autos métodos ya practicados en los grandes mataderos, la producción en serie del automóvil, lo que implica su abaratamiento y producción en masa.

En 1903, los hermanos **Wright** construyeron su primer avión a motor. La industria de aviación se desarrolla velozmente y ya en 1938 se producen los primeros aviones a reacción. A partir de la Segunda Guerra Mundial se inicia la construcción de misiles y técnica espacial.

En la química se trabajaba ya desde comienzos del XIX y pronto surgieron grandes empresas en este sector, que es uno de los más importantes. Primero trabajaron como suministradores para el metal o textiles. **Von Liebig** inició en Alemania la industria de los fertilizantes, que experimentó un gran impulso con la síntesis del amoníaco en 1912. Luego se desarrolló la de colorantes y poste-

riormente la industria farmacéutica. En los años 30 de este siglo se logra el caucho artificial.

Las fibras artificiales y plásticos, otro de los sectores más pujantes, se inician en 1884 con el descubrimiento de la seda artificial por el conde francés **Hilaire Bernigaud de Chardonnet** y por el inglés **Josef W.Swan**. A partir de los años 1930 se puede prescindir de preparar estas fibras con celulosa y se logra producir fibras a partir de carbón y petróleo. La producción en serie de estas fibras se inicia durante la Segunda Guerra Mundial. El celuloide se había fabricado ya en 1869. En 1908 se fabrican ya resinas artificiales (baquelita). Desde entonces se han multiplicado enormemente las variedades de plásticos.

La anterior construcción con piedra y ladrillos o madera es también afectada por los nuevos medios. Primero se inicia la producción industrial de ladrillos y ya en 1824, **Aspdin** desarrolla el cemento Portland, y en 1867 **Monier** descubre el cemento armado. Desde 1885 se emplean hornos giratorios para la producción de cemento. Esta nueva industria para la construcción impulsó a su vez el desarrollo de la siderurgia pues se necesitaron cantidades crecientes de redondos.

Todos estos desarrollos industriales supusieron una mayor demanda energética. Hasta 1810, se cubre dicha demanda con madera, carbón y energía hidráulica. En USA se abren los primeros pozos de petróleo hacia 1859. El petróleo sólo se utilizaba para la iluminación. Sólo la recuperación económica después de la Primera Guerra Mundial hizo necesarias grandes cantidades de petróleo y gas natural como fuentes de energía. En 1913, **Burton** desarrolla su procedimiento del cracking para obtener gasolinas. Así pudo cubrirse la inicial demanda para aviación y automoción. En 1928 el consumo total de producción petrolífera alcanzó los 190 millones de toneladas. En 1977 superaba los 3000 millones. Los combustibles fósiles, además de su aportación al sector energético, son la fuente de la petroquímica, como materia prima para todo tipo de plásticos y otros productos a base de compuestos del carbono. Esto ha supuesto que la industria de los aceites minerales sea hoy una de las más importantes. La crisis del petróleo provocada durante la guerra entre Israel y los árabes en 1972 supuso aumentos repentinos de precio de hasta el 150%, y esto intensificó la busca de otras fuentes de energía.

Junto a la intensificación de la extracción del carbón y energía hidráulica se trabajó más en la utilización de la energía nuclear. Hahn consiguió en 1938 la fisión del núcleo del Uranio, y desde entonces se desarrollaron las armas nucleares y la utilización pacífica de esta fuente de energía. Ya en 1954 entraba en funcionamiento la primera central de este tipo en USA. Hoy existen más de 200 centrales en todo el mundo, pero no se ha logrado la expansión esperada, sobre todo por la cuantía de las inversiones necesarias y por el enorme coste de una eliminación de residuos que no suponga grandes riesgos al entorno.

Una nueva rama industrial, ya a mitad del siglo XX, es la de los ordenadores. A fines del XIX se empezaron a emplear máquinas calculadoras con cintas perforadas (desarrollo por Hollerith), después de la Segunda Guerra Mundial se construyeron los primeros ordenadores con válvulas, luego, el desarrollo de los transistores y circuitos integrados han posibilitado el progreso no sólo en la parte física (hardware), sino también en la dimensión inmaterial (software) en la Informática. En esta evolución, la miniaturización progresiva de los elementos utilizados ha permitido en la Microelectrónica llegar a un abaratamiento hasta ahora desconocido en cualquier otro sector industrial. Se calcula que cada cuatro años se reduce a la mitad el coste de esos elementos al mismo tiempo que se duplica su rendimiento.

Es este sector de la electrónica el que ha permitido iniciar una nueva revolución industrial. En la primera revolución se sustituyó el trabajo muscular por la máquina. Estas asumieron más y más funciones antes desempeñadas por el hombre. La automatización se realizó inicialmente utilizando sólo medios materiales, la microelectrónica posibilita ahora pasar a la máquina procesos de elaboración mental: no sólo cálculos o funciones rutinarias sino también desarrollos de solución de problemas y apoyos a la toma de decisión.

La nueva automatización se apoya sobre todo en las máquinas de control numérico, NC, y en los robots que realizan procesos de trabajo de forma más rápida, fiable, independientemente de condiciones desfavorables al trabajo, y con una capacidad de flexibilidad hasta ahora imposible.

3. EL DESARROLLO INDUSTRIAL Y LAS NUEVAS FORMAS ORGANIZATIVAS EN INGLATERRA Y ESTADOS UNIDOS

Es útil recordar las razones o condiciones de posibilidad de la revolución industrial, cuyo centro de gravedad puede considerarse se situó en la Inglaterra del siglo XVIII(14). Fueron ante todo condiciones económicas, sociales y tecnológicas:

- Existía un gran mercado libre y entonces ya extendido por casi todo el mundo, como reconocía el mismo A.Smith.
 - El Estado tenía rasgos más liberales que en el resto de Europa donde imperaba el absolutismo. El llamado liberalismo de Manchester implicaba la limitación a un mínimo de la intervención estatal que sólo actuaba de vigilante.
 - Se había logrado fundar la libertad de persona y propiedad en el derecho. Las nuevas libertades pueden expresarse en la prensa.
 - Se creía, dentro de la mentalidad marcada por la ética puritana calvinista (los anglicanos tuvieron más influjos calvinistas que luteranos), que el bienestar económico era un signo de benevolencia divina para los que trabajan y se esfuerzan. Ascética en el trabajo, diligencia, cumplimiento del deber etc. son las virtudes de tal ética, que según la tesis de Max Weber fue uno de los impulsos claves para el desarrollo del capitalismo moderno.
 - Inglaterra contaba con puertos para el transporte, minas de carbón a poca profundidad donde existía ya una industria incipiente con sus vías para vagonetas arrastradas por animales, con manufacturas del ramo textil muy acreditadas incluso en el extranjero, una suficiente densidad de población, tradición comercial, es decir, la infraestructura adecuada para un desarrollo industrial.
-

- Además se contó con varias innovaciones tecnológicas decisivas: el vapor, las nuevas máquinas textiles etc.

En 1776, Adam Smith (15) describía como se desarrollaba el trabajo la manufactura de alfileres: se precisaban 18 distintas actividades que muchas veces eran ejecutadas por manos distintas, es decir, con una amplia división del trabajo y computaba las distintas cantidades de producción según semejante método. Se llegaba a 4800 alfileres diarios gracias a tal sistema.

Como se ha expuesto arriba, la revolución industrial supuso el fin de la división del trabajo según los principios del Mercantilismo y su sustitución por una división técnica del trabajo. Esto es lo que sucede en las nuevas fábricas de producción integrada (contrapuestas a la anterior forma de producción en distintos hogares coordinada por el maestro o distribuidor). En general, se vuelve a constatar aquí que la evolución de los métodos de organización se realizó cuando los comerciantes fueron sustituidos por expertos y técnicos en la coordinación interna de la producción.

En el sector TEXTIL, en el que ya antes de la revolución industrial se contaba con las mayores empresas, surgirán ahora fábricas con cientos de trabajadores (en el sector químico se trabajaba al principio con docenas). La creciente demanda lo permitía. En 1814 la mayor fábrica estadounidense contaba con 300 obreros. Estas fábricas se crean para poder coordinar más eficazmente las distintas partes del flujo de producción - que de todas formas ofrecía una mínima complejidad. Por ejemplo, había que controlar el ritmo del proceso del hilado para alimentar los telares. Las primeras instalaciones mecánicas trabajaban con pesados engranajes, luego se los sustituyó con correas de cuero que transportaban la energía desde un eje central a las distintas máquinas. Estas exigían además menos esfuerzo físico y podían ser manejadas por niños o mujeres.

En América se calcula que así se elevó (desde 1812 a 1840) en un 50 % la producción de cada huso. Pero aparte de esta integración física de tareas, los

15). A. Smith: An inquiry into the nature and cause of the wealth of nations, Londres 1776; pag. 8.

En América se calcula que así se elevó (desde 1812 a 1840) en un 50 % la producción de cada huso. Pero aparte de esta integración física de tareas, los comerciantes o distribuidores, inicialmente se mantienen fieles a las formas de organización anteriores. El directivo al que se confiaban el negocio era casi siempre el tesorero, y quizá también accionista mayoritario, y solía residir incluso lejos del centro de producción. Este era conducido por el director de fábrica, técnico generalmente, que debía enviar periódicamente sus cuentas al director de negocios. La organización de la producción consistía en repartir espacialmente los diversos procesos: en la planta baja, las máquinas recogían y limpiaban el algodón en rama, lo envolvían en cilindros de madera y lo cardaban. En un montacargas se subía ese material limpio al primer piso en que se le hilaba. Una vez clasificados los hilos según tamaños, se le cepillaba, secaba y arrollaba en bobinas. El hilo así preparado (urdimbre) y el hilo no preparado (fill) se tejían en el segundo piso. En la tercera planta se aprestaba, y luego se recortaba, medía y doblaba. A veces se blanqueaba o teñía y estampaba en otras instalaciones. Las actividades manuales (casi siempre desempeñadas por mujeres, por ser más diestras) eran supervisadas por los capataces a los que controlaba el director de fábrica. Este, en cuanto técnico, debía poseer ante todo conocimientos tecnológicos¹⁶, y su responsabilidad básica consistía en mantener un flujo material regular en la fábrica. Esto se conseguía si calculaba adecuadamente las velocidades de producción de las máquinas, si sabía ajustar el funcionamiento de éstas y si dominaba los necesarios cambios en calidades de algodón y tamaños del hilo. En la dirección de personas el consejo era no ser ni muy indulgente, ni muy severo. El director debía mantener el equilibrio entre una actitud autoritaria - sin llegar a la altivez o tiranía - y una excesiva familiaridad con el personal, es decir, compaginar firmeza y afabilidad. El trabajo que antes se solía remunerar a destajo, por cantidades producidas, pasó poco a poco a remunerarse en "jornales" - entre otras razones para simplificar el cálculo. Toda la información contable estaba destinada a decisiones de comerciantes: balances, gastos generales etc., pero sin gran exactitud, p.ejemplo, al calcular depreciaciones, y - como la contabilidad tradicional - se orientaba meramente al registro de lo pasado, no a la toma de decisiones empresariales. Fuera de alguna excepción, hasta aproximadamente 1850, se carecía de información sobre costes

16) James Montgomery: *Remarks on the Management and Government of Spinning Factories*, en: *The Carding and Spinning Masters Account, or the Theory and Practice of Cotton Spinning*. Glasgow 1832. Citado por A.Chandler, o.c. p.108.

unitarios(17. Y después de esa fecha se siguió careciendo de información sobre los costes generales o los financieros. Los costes directos eran muy altos (en el algodón, el coste del material podía llegar al 90% del coste total de material). En general no existía realmente un control de estos costes, pues los precios oscilaban según el ritmo de oferta y demanda en los mercados internacionales del algodón.

En la década del 1830, tanto el director de negocios como el técnico comienzan a depender crecientemente del agente de ventas, tanto en producción como en el diseño y calidad del producto. Esta función era desempeñada entonces por compañías o sociedades mercantiles, que poseían redes de distribución, facilitaban créditos al productor, asumían los costes de seguros y también los de transporte. Todavía no puede decirse existiera una dirección global centralizada, aunque sí un mínimo de coordinación entre producción y ventas. En la zona de Boston, hasta después de la Guerra de Secesión no se llega a constituir grupos de ejecutivos responsables de todas las funciones básicas: comercial, fabricación, compras, finanzas. Como nota Chandler, las mayores empresas del tiempo, las textiles, que fueron pioneras en el uso de las nuevas tecnologías, apenas si contribuyeron al desarrollo de la organización.

Mayor influjo en el avance de los métodos de organización tuvieron las empresas de ARMAMENTO de USA. Destacó ahí la "United States Army's Armory at Springfield", Massachussets(18. En esta fábrica de armas de fuego, la integración de la producción precedió a la diferenciación y especialización. En realidad, dados sus contratos con el gobierno, puede considerársela como cuasi-estatal. Tenía mercado seguro, y en cuanto participante en la defensa del país, sus directivos tenían que dar cuentas al Congreso y al Departamento de Guerra. El responsable de la producción era un oficial del ejército con conocimientos técnicos y burocráticos que desconocían la mayoría de los comerciantes que regían sobre otras empresas. En otra fábrica de armas, la de Harpers Ferry, se siguieron practicando los métodos de producción artesanal tradicional. En Springfield, el coronel R. Lee reorganizó la fábrica

17) En 1850, en una factoría americana (Lyman Mills) calculaban el coste unitario dividiendo el coste total de cada artículo por las yardas producidas. También se conocían las yardas por libra de algodón y las yardas producidas por cada telar semanalmente. Chandler, o.c. p.111 nota 64.

18) Chandler, o.c. pp. 113 ss.

en 1815, el año en que la Europa postnapoleónica inicia el período de la Restauración, y estructuró un sistema de controles con cálculo de materiales utilizados y calidades de los productos, que además permitía determinar exactamente los salarios de un trabajo a destajo. Esos controles le permitían supervisar cuatro departamentos: tres de talleres de fabricación de partes de metal y madera, y otro de montaje. Desde 1815 se intensificó la división del trabajo: existían ya 36 especialidades. En 1825 se llega a 100 especialidades. Los talleres estaban dirigidos por un capataz y un inspector, que eran responsables de los hornos, forjas y montaje de armas. Todos ellos estaban bajo las órdenes de un maestro armero (responsable general de fabricación) situado a su vez directamente bajo R.Lee. Además, éste tenía otros responsables para compras y transporte de materiales y de las armas terminadas. El control de calidad se garantizaba a nivel personal: cada oficial ponía una marca personal en la pieza elaborada. El maestro inspeccionaba el producto y ponía su marca al lado de la primera. Por otra parte se llevaba una detallada teneduría de libros, por partida doble. Los resúmenes en el libro mayor contenían, en el DEBE, los artículos recibidos, en el Haber, las partes producidas, unidades en proceso, y desechos. El método, dada la articulación en distintas secciones puede considerarse como un anticipo del concepto de los "profit centers". El sistema permitía detectar errores y corregirlos en su origen (el trabajo humano, normalmente), pero estas informaciones no se emplearon para una mejor coordinación de los flujos de fabricación (lo que hoy denominamos logística) y el ritmo de producción quedó estancado durante decenios. El sistema de Springfield, maduro ya en 1833, cuando la fábrica contaba con unos 250 operarios, llegó a ser conocido como "el sistema de fabricación norteamericano" y se le aplicó a producir, primero, herramientas sencillas, y desde la década del 1850 a la fabricación de máquinas de coser y armas para el mercado general. Sólo en la década de los 1880 se realizaron nuevas innovaciones de racionalización (en la línea de lo que se denominará luego el Taylorismo).

El triunfo de la mecanización es evidente: si en una factoría de 1776, 10 personas podían entregar al día una producción de 48.000 alfileres, un siglo más tarde, una sola máquina producía 180 por minuto, 10800 a la hora, y eso suponía 10 millones para esos diez obreros. En USA se pasan de 9.600 yardas de tela de algodón por obrero, en 13 horas de jornada, en 1840, a 300.000

yardas en una jornada de 10 horas. El número de brocas por telar pasa de 300 o 400 a 1.200.

En la imprenta, la rotativa es puesta a punto entre 1850 y 1885. Se pasa así de 8.000 ejemplares de una página por hora, en 1845, a 96.000 ejemplares de 12 páginas por hora en 1900. El triunfo del ferrocarril ha supuesto la creación, hasta 1860, de unos 198.000 km. de red ferroviaria en Europa y USA (el resto del mundo, unos 15.000 km.). En 1900, Europa posee ya 330.000 km. y USA unos 380.000 km. En 1890, el Empire-State-Express rebasaba ya los 100 km/h. entre Nueva York y Buffalo.

Este rápido desarrollo no puede pasar desapercibido. Los primeros autores en "management" reflejan la evolución de la transición de ideas entre el s.XVIII y el XIX:

En Inglaterra, los hijos de James Watt y de Matthew Boulton creaban en 1795 su factoría de fundición "Soho Foundry". Puede ser considerada como la primera industria en que ya en 1805 se practicó lo que un siglo después denominaría Taylor "Management Científico" (19).

El inglés Ch.Babbage (1792-1871)(20, profesor matemático con intereses técnicos en Cambridge, analizó mucho antes que Taylor las ventajas de la división del trabajo y buscó un mayor rigor científico en las tareas de dirección. En 1832 publicó una compilación de sus numerosos escritos tratando de los problemas económicos de maquinaria y manufacturas(21. Fue un auténtico éxito y sus traducciones francesa y alemana difundieron rápidamente sus ideas que buscaban definir, como hizo Taylor luego, los principios que rigen el Management.

William Brown(1791-1864)(22, propietario de una gran hilatura en Dundee, Escocia, publicó en 1820 una serie de artículos sobre problemas del Manage-

19). Urwick, L.F./ Brech, E.F.L.: *The Making of Scientific Management*. Vol.I: *Thirteen Pioneers*, vol.II: *Management in British Industry*, Vol.III *The Hawthorne Investigations*. Londres 1944.

20) Charles Babbage: *The Exposition of 1851*. 2ª ed. Londres.

21). Charles Babbage: *On the Economy of Machinery and Manufactures*. Londres 1832.

22) Chapman, Dennis: *William Brown of Dundee, 1791-1864: Management in a Scottish Flax Mill*. En: *Explorations in Entrepreneurial History*, vol.4, 1932. pp. 119-134.

ment. Define ahí las características de la personalidad del directivo, los conocimientos técnicos y comerciales que necesitaría, y sus rasgos de carácter y métodos para tratar al personal. También trata las cuestiones organizativas directas: interdependencia entre departamentos, estructuras organizacionales sencillas, como la separación entre sector técnico y sector comercial, o descripción de puestos de trabajo. Son interesantes sus ideas sobre la forma de mandar: "the art of giving orders", en las que nota como ese proceso, repetido cientos de veces al día, apenas si es sometido a examen o consideración por parte de los jefes. Al ordenar, no debería asumirse un tono defensivo, por dura que sea la orden, y sí deberá procurarse evitar órdenes irracionales, o impartidas en el falso momento. Si la orden se da en forma razonable y afable, subordinado procurará cumplirla.

Con orientación similar, el inglés Robert Owen (1771-1858), manager y reformador social, propietario de una gran fábrica de algodón en New Lanark, consideraba al factor mano de obra como más importante que la máquina. Se le considera un precursor del movimiento Human Relations, sobre todo en sus escritos publicados en 1827 bajo el título "The New View of Society and Other Essays". Como muestra de sus ideas valgan los siguientes párrafos que dirigía a los encargados y patronos de fábricas:

"Como vosotros, yo soy un fabricante que busca el beneficio pecuniario... Desde que empecé mi actividad de management he considerado la población, con el mecanismo y cualquier otra parte del establecimiento, como un sistema compuesto por muchas partes. Y comprendí que mi deber e interés era combinarlas de tal forma que toda mano, lo mismo que todo resorte, palanca y rueda pudiera cooperar efectivamente para producir la mayor ganancia a los propietarios".

Owen redujo la jornada de trabajo, prohibió el trabajo de los niños de menos de 10 años. Sus intentos de fundación de comunidades proto-comunistas en América (1825) y en Inglaterra fracasaron por la desunión entre los promotores. Fue el pionero del movimiento sindical británico, en 1834 fundó un primer sindicato general.

Entre otros precursores puede recordarse a: Andrew Ure (1778-1857) que se esforzó por la formación de los managers y de los trabajadores como medio de mejora del sistema de fabricación inglés. Sus ideas fueron llevadas a Francia y así difundidas en el continente por Ch. Dupin (1784-1873).

4. LOS COMIENZOS DE LA INDUSTRIALIZACION EN CENTROEUROPA

Evidentemente, en la Europa Central del s. XVIII existían grandes manufacturas (de textiles, de cerámica y porcelana, de cristal etc.) pero con muy poca división del trabajo y siguiendo aún los principios de la artesanía. Las primeras grandes industrias se configuran en el ramo del textil, donde ya existían manufacturas, y en el del armamento - inicialmente en fábricas estatales. En Alemania se desarrolló además la industria óptica. Curiosamente, en Prusia no se llega a la dimensión de las fábricas de armas norteamericanas y a su división del trabajo, sino se siguen fabricando largo tiempo según métodos tradicionales.

El primer problema planteado en estas empresas era el de su "dirección" y ésta implica tal complejidad que pronto se impone una especialización mediante niveles jerárquicos de competencias y responsabilidades. Puede tomarse como ejemplo la empresa Georg Fischer S.A. en Schaffhausen, junto al Rin, una de las más antiguas en Suiza(23. Johann Conrad Fischer aprendió a trabajar el cobre en el pequeño taller de su padre, viajó por el extranjero y después de conocer así nuevas técnicas de fabricación de acero fundido, creó un taller propio. Con los 17 obreros que tenía en 1838, podía ejercer las funciones de capitalista (se ocupaba de la financiación de su nueva fábrica), empresario (creando nuevos centros), directivo (determinando qué productos debían entrar en el programa) y supervisando el trabajo o negociando con los clientes), empleado (él mismo tenía que llevar la correspondencia, empaquetar la mercancía o preparar facturas) e incluso, parcialmente, de trabajador (pues echaba una mano en los momentos difíciles). Su ejercicio de poder poseía aún el carácter patriarcal de los maestros de artesanos. Pero del trabajo en el cobre forjado hubo de pasar al de la fundición de acero según las nuevas técnicas. Veinte años después, en lugar de aquellos hábiles artesanos emplea un gran número de obreros, en general, no especializados. En lugar de la relación entre maestros y aprendices se establece el contrato entre empresario y obrero asalariado que no vende ya, como el artesano, un producto

23) Siegrist, Hannes: Vom Familienbetrieb zum Managerunternehmen. Göttingen 1981.

terminado, sino el rendimiento de un trabajo, pero en esta evolución surgen problemas de disciplina.

Como secuela de estos cambios, muchos empresarios se retiran totalmente del taller a la oficina, abandonan el control directo del trabajo y concentran competencias de dirección en pocas manos. Se prefiere entonces delegar tareas en los propios hijos, como hizo Fischer, que también entregó a parientes la dirección de las delegaciones en el extranjero. Los hijos de los primeros industriales, que todavía habían trabajado con sus manos, tuvieron luego que formarse en escuelas técnicas de ingeniería o, en menor grado, en conocimientos de comercio, para asumir tareas empresariales.

Entre los primeros avances en "organización" encontramos la concepción del directivo y su selección, aspectos que se enmarcan en una visión de política de personal, más que en ideas de organización formal:

La necesidad de delegar, incluidas tareas directivas, planteó pronto problemas que abarcaban desde conductas improcedentes hasta incluso el desfalco (un problema entrevisto ya por A. Smith al constatar la progresiva diferenciación entre propietario y manager). En general, se intentaba emplear a personas muy leales. La confianza sustituía las reglamentaciones todavía inexistentes. Otras veces se reclutaban los jefes entre parientes y amigos, como sucedió con Werner Siemens que tomó como socio a su primo Georg Siemens y luego, al hermano de éste, Carl. Luego entró en la firma otro hermano, Friedrich. Para completar el grupo de directivos, se empleó a veces durante un tiempo a parientes más lejanos y amigos. Esta solución podía llevar a crisis en la dirección de la firma.

Buscando cualidades personales, se enroló a muchos funcionarios estatales. Otra de las fuentes de personal para la empresa, pues también se esperaba de ellos un buen nivel de ética y lealtad confiando en la formación e inculcación que habían recibido antes, aparte de que poseían conocimientos organizatorios. El Estado tenía minas y el ejército tenía sus propios ingenieros. Werner Siemens era oficial de artillería prusiana, y no dejó de ser funcionario al principio de su actividad empresarial pues sopesaba aún la posibilidad de llegar a jefe de telégrafos. En realidad, el mismo Estado quiso influir en las nuevas fábricas y así pusieron a disposición de Alfred Krupp, en 1834, a un ingeniero de las minas estatales. Friedrich Alfred Krupp confió parte de sus tareas empresariales a un anterior funcionario de Hacienda en Sajonia, Hanns Jencke (1887-1902), etc. Así es como gran parte de las ideas y doctrinas, así como la mentalidad burocrática

del funcionariado alemán, fueron penetrando en las empresas privadas. Entre esos principios figuraba el de situar los intereses de la firma sobre los propios intereses, una idea que Werner Siemens consideraba básica para la selección de los responsables de su empresa.

Además del problema de la selección de personal, la empresa alemana tuvo que ocuparse de otros problemas que resolvió con métodos como la descripción de puestos de trabajo o la elaboración de reglas de conducta aparte de preparar las primeras estructuras organizativas formales. Todo ello suponía un paso en el proceso de estabilización y configuración "formal" organizativa (más allá de una pura política de personal) tendiendo a independizar el desarrollo de las funciones de las personas que las desempeñaban.

Las primeras reglamentaciones escritas se prepararon para el sector técnico y de producción. El peso de los problemas de esta función se advierte en las articulaciones de funciones directivas. No se disponía aún del organigrama, pero pueden reconstruirse con la documentación disponible.

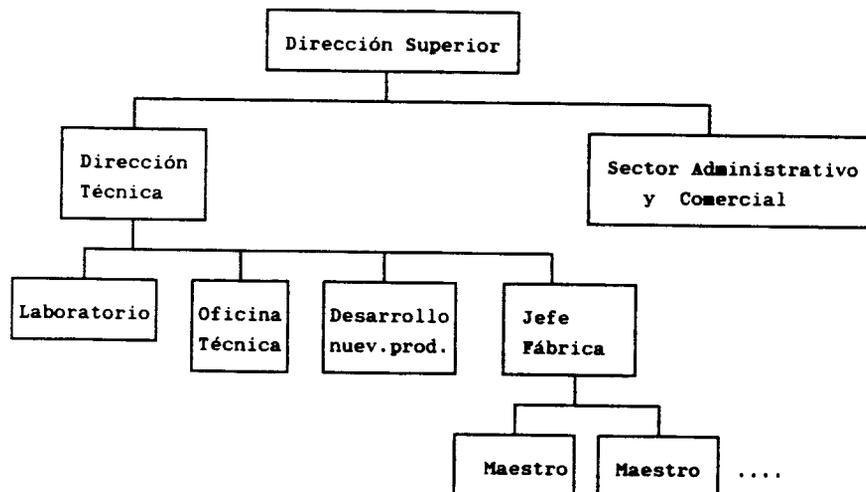


Fig. 2: Ejemplo de estructura organizativa hacia 1870 (Siemens)

La primera diferenciación funcional importante en producción consistió en la separación de una oficina para taller de la dirección directa de éste. La oficina con sus delineantes, administrador de materiales etc. fue recibiendo más y más competencias al mismo tiempo que se reducían las del Maestro en el taller pues se le había antepuesto ya un jefe de taller. Al multiplicarse los talleres se les colocaba bajo un jefe común, y poco a poco fue surgiendo la pirámide jerárquica. Por otro lado se empleó a responsables de todo el área económica que

asumieron funciones de coordinación también en lo técnico. En general, las grandes empresas articulaban sus árboles jerárquicos en dos grandes ramas, la técnica con laboratorios, diseño, oficina técnica y talleres, y la administrativa, con caja, contabilidad y registros.

Junto al desarrollo de las funciones técnicas, de producción y administrativas, el sector comercial no fue estructurado tan conscientemente. En muchos casos, las representaciones en el extranjero se confiaban a sociedades independientes. Por lo demás, el contacto de una gran empresa con el Estado suponía una gran parte de estas actividades, y dicho contacto podía desarrollarse sin grandes organizaciones.

Las formas de evolución en la dirección de la empresa alemana en este período indican dos tipos de estrategias de management: en la primera se recurre, en conformidad con la tradición, a la familia. En el fondo se trata de una forma moderna del viejo Nepotismo; en la segunda se busca ya la cualificación del manager, que en lo posible debe venir respaldada por una formación adecuada, u otras garantías. Esta forma es la "burocrática" que supone un paso de racionalización funcional. Lo interesante no será, como verá luego M.Weber, la personalidad individualizada, sino una serie de competencias que permitan la equivalencia funcional de cualquiera que las posea para el desempeño del puesto.

El caso de la firma BAYER(24)

El ejemplo de la empresa Bayer - originariamente familiar y hoy sociedad anónima multinacional con cerca de 170000 empleados en todo el mundo - es también sintomático de la evolución en este sector industrial durante el período que llega hasta 1900:

Hasta mediados del siglo XVIII, esta familia trabajaba en tejidos y colorantes en Nördlingen. En los años 70 de dicho siglo, el abuelo de Friedrich Bayer se traslada a Barmen, en la actual Wuppertal. Su padre trabaja en la seda. De seis hijos, sólo uno es varón. Friedrich Bayer (1825-1880, que se forma en los estudios de comercio. Trabaja de aprendiz en un comercio de productos químicos, y en 1848 comienza a comerciar con colorantes naturales y materiales auxiliares para esas industrias. En todo el entorno, la Renania y zona del Ruhr,

24) Erik Verg/ Gottfried Plumpe/ Heinz Schultheis: Meilensteine (una historia de la firma Bayer). Leverkusen 1968, Bayer AG. 625 pp. en folio.

existían ya múltiples industrias textiles. Hacia 1860 Fr. Bayer poseía unas dos hectáreas de terreno donde había establecido sus talleres. Sus relaciones comerciales llegaban a Amsterdam, Bradford en Inglaterra, Nueva York y San Petersburgo. Bayer tiene desde el principio la visión del mercado a nivel supra-provincial. El descubrimiento de la anilina por Perkins fue considerado por Fr. Bayer, ejemplo de lo que Schumpeter denominará empresario "innovador", como una oportunidad de nuevos negocios. Al principio, sus clientes llegaron a reírse de sus propuestas de nuevos colorantes, pero no Westcott, con quien solía tomar una copa de vino en el "Hotel zur Pfalz".

Friedrich Westcott (1821-1876), procedía de una familia de agricultores, que ejercían como actividad secundaria la del blanqueo de tejidos. Su abuelo también se había trasladado a Barmen, donde las praderas de las orillas del Wupper facilitaban el blanqueo. Después de aprender técnicas de colorantes, Westcott abre en 1849 su propio taller de tratamiento de tejidos de algodón. No necesitaba preocuparse de la distribución, pues una gran firma comercial de Barmen cerró con él un contrato en exclusiva. Bayer y Westcott no sólo adoptaron el método de fabricación de la anilina, sino desarrollaron nuevos colorantes sintéticos empleando como laboratorios las cocinas de sus hogares. En 1862 Bayer, que ha comprendido en esa alianza que una empresa no puede conseguirse sin cooperación, podía ofrecer ya a sus clientes una serie de colorantes sintéticos, incluyendo el fuzia. La fábrica cuenta inicialmente sólo con un operario, la contabilidad la llevaba la esposa de Fr. Bayer, Westcott dirigía el proceso de producción y el inicial control de calidad, Bayer mismo se ocupaba de toda la actividad comercial. A fines de año cuenta ya con 12 obreros que producen hasta 25 libras de colorante.

En 1863, el año en que Lincoln abolió la esclavitud en los Estados del Sur, y en que Bismarck se convierte en presidente del gabinete prusiano, se funda la firma Fr. Bayer & Co. En 1864, dados sus precios poco competitivos, se toma un químico que estudia las nuevas publicaciones y los productos de la competencia. Bayer sabe que una empresa que no esté a la altura de sus competidores ni en precios ni en calidad. Entre éstos destacaban la Ciba, que desde 1859 fabricaba colorantes, en Basilea, Geigy, y L. Brünning en Höchst junto al Meno (la actual Höchst AG.), la Kalle & Co. y, desde 1865, en Ludwigshafen la BASF. En 1865, Bayer (que comprende que una empresa debe actuar frente al mercado mundial, y que para ello necesita cooperación a esa

escala) adquiere una participación, en Albany, en la primera fábrica americana, de colorantes sintéticos. Este embrión de multinacional, contaba entonces en la fábrica de Barmen sólo con 25 operarios (la nueva fábrica en Elberfeld otros 25), pero pronto se tiene que trasladar a un lugar aguas abajo en el mismo Wupper: protestas del vecindario (los compuestos de arsénico contaminaron los pozos cercanos) y falta de espacio fueron las razones fundamentales de esa decisión.

Mientras Marx publica en 1867 su obra "El Capital", la empresa extiende sus agencias de ventas penetrando en Suiza y Francia, donde se gana una medalla de plata en la Expo de París. 1870 es el año de la caída del imperio de Napoleón III, de la creación del nuevo Reich alemán, y al mismo tiempo que Roma se convierte en capital del nuevo reino italiano, se inaugura en Londres el primer ferrocarril subterráneo y el noruego G. Hansen descubre el agente de la lepra. Bayer abre una delegación permanente en Viena, y organiza su red comercial en Francia e Inglaterra. En 1872, el año en que Bismarc inicia el "Kulturkampf" contra los católicos, en que Inglaterra introduce el voto secreto para las elecciones, y en que John D. Rockefeller funda la Standard Oil of Ohio Company, la Bayer & Co. se beneficia de una nueva línea de ferrocarril entre Barmen y Elberfeld. La expansión de la incipiente multinacional le permite reducir la jornada de trabajo de 11 horas de trabajo (13 incluyendo pausas) a 10,5 horas. El jornal asciende a 3.5 marcos. En 1875, cuando los sindicatos ingleses consiguen el reconocimiento del derecho de huelga, la Bayer alcanza los 115 empleados. El desarrollo continuará sin interrupción: se amplía en 1877 el número de socios y al concluirse la catedral de Colonia, en 1880, cuando la jornada media laboral se ha reducido ya en Alemania a 60 horas, y en Inglaterra a "sólo" 52, horas semanales, la empresa llega a los 298 empleados.

En 1881, en medio de una dura lucha contra la competencia en el mercado de los colorantes (Alizarín) que hunde los precios, por lo que se cierran muchas líneas de producción, la Bayer, una de las 10 empresas que sobreviven a la crisis, tiene 265 proveedores y 2588 clientes, y la firma dadas sus necesidades de capital se convierte en sociedad anónima. Dos años después, en 1883, cuando se descubre en Francia e Inglaterra la seda artificial, la Bayer, con una dirección rejuvenecida (edades entre los 29 y 44 años), tiene 521 empleados, establece su primera delegación en Barcelona y contrata a Carl Duisberg que logra para Bayer la primera patente.

En 1891, cuando Lilienthal logra volar 25 metros, la Bayer compra a la otra orilla del Rin, cerca de Colonia, la fábrica de colorantes del Dr. Carl Leverkus, donde surgirá la gran instalación central de BAYER, que ocupará un terreno de unos 3 km de longitud por uno de anchura, junto al Rin, con estación propia de ferrocarril, y la sombra y cobijo de la cual, la pequeña aldea de Wiesdorf llegará a transformarse en la actual ciudad de Leverkusen, que prácticamente surgió de los barrios de empleados de la empresa. Ese mismo año, Bayer penetra en el mercado de la fotografía. En 1894, cuando el barón Pierre de Coubertin funda en París el Comité Olímpico Internacional, el departamento de Farmacia de Bayer saca al mercado un medicamento, con tanino, contra la diarrea, y se traslada a "Leverkusen" un primer taller de colorantes.

En 1895, el año en que Wilhelm Röntgen descubre los rayos X y Siegmund Freud publica su obra sobre la Histeria, existen en Alemania 10.376 empresas químicas con un total de 115.231 empleados. Sólo diez de ellas superan los mil empleados, la Bayer tiene 2.660.

En 1896 muere en accidente Otto Lilienthal al ensayar sus primeras máquinas aéreas, Guglielmo Marchese Marconi, que trabaja ya desde hace dos años con ondas herzianas, logra una primera transmisión de radio a varios kilómetros. La Bayer abre delegaciones en Manchester y Bombay, y saca al mercado un medicamento iodado contra la arterioesclerosis. En 1897, el año en que Emile Zola desenmascara el escándalo Dreyfus y en que la bolsa de Nueva York introduce el índice Dow-Jones, Felix Hoffmann sintetiza el ácido acetilsalicílico, la Aspirina. En 1898, cuando concluye la guerra hispano-norteamericana y se construye el ferrocarril colgante del valle del Wupper, el departamento de Farmacia envía información escrita a unos 30.000 médicos y Carl Duisberg escribe su instrucción a los ingenieros de la Bayer sobre su obligación de mantener todos sus centros: Leverkusen, Elberfeld, Moscú, Flers y Schelploh, a la altura del nivel científico y técnico, y mantenerse al ritmo del progreso en lo mecánico.

En 1899, el año en que en USA se inaugura el primer servicio telefónico con llamada individual, en Bayer se reduce la jornada a 10 horas y se funda una caja de ahorros para los obreros. Dos tercios de la industria química alemana trabajan en la industria de colorantes. Bayer sigue en el ranking a BASF y da

ocupación a 800 empleados administrativos, 145 químicos, 35 ingenieros y 4000 obreros. Al comenzar el siglo XX, el año en que Max Planck inicia su teoría cuántica, se celebra la Expo de París, y el conde von Zeppelin hace volar su primer dirigible (que se precipitó en el lago de Constanza después de alcanzar 400 m.), la Bayer cuenta ya con 44 filiales y 123 agencias en Alemania y en el extranjero.

La financiación de una empresa de tales dimensiones, sobre todo durante el período de la creación de la central de Leverkusen, exigió capital ajeno: su proporción se elevó desde 1895 a 1899 del 31% al 46%, pero en 1905 pudo reducirse ya a sólo un 24%.

En la evolución de la Bayer es decisivo el impulso de Carl Duisberg que en 1895 escribe su "Memoria sobre la estructura y organización de las fábricas de colorantes en Leverkusen". En esa memoria afirma:

"Todos los edificios de los centros deberán construirse de forma que admitan cómodamente una ampliación en una dirección, o, todavía mejor, en dos direcciones".

Duisberg no quería dejar nada al azar. Mientras se curaba un pie lesionado escribió su famosa memoria en que expone un plan que tendrá aún validez muchos decenios después. Tuvo que contar con el condicionante de estar ya construidas varias naves de fabricación junto a la orilla del Rin. Pero eso era incluso positivo, pues las grandes cantidades de materias primas venían en barcazas. El resto es dividido en forma de manzanas de casas. Su idea básica, en que anticipa modernas concepciones logísticas, era: lo que debe estar integrado en la producción deberá estarlo también espacialmente. Cada sección recibirá así su propio bloque delimitado por calles rectas principales de 30 metros de anchura (luego se construirían de 35 metros), y otras laterales de 15 metros. Estos anchos parecían suficientes para asegurar el futuro transporte interno. También se hace penetrar al ferrocarril nacional en la instalación, y se construye una red interna de vía estrecha para poder tomar las curvas más cerradas entre los bloques. Los vagones se planifican de forma que sea fácil el transbordo de una red a la otra. Las cargas deberían tratarse en cajas (contenedores) que serían levantados por las gruas, y al mismo tiempo servirían para almacenaje sin tener que descargarlas y volver a cargarlas. La arquitectura de los bloques toma la forma basilical, con altos tejados con cristaleras, y se pide sean elegantes, pero sin adornos.

Por otra parte, Duisberg promueve la **normalización** mucho antes que esa idea se llegara a implantar en otras industrias. Según él, los ingenieros y arquitectos deben:

"deliberar ya hoy sobre la forma en que deberán definirse formas y tamaños unitarios para todos los aparatos precisos en nuestra industria. Deberíamos introducir lo antes posible medidas unitarias para todas las tuberías, grifos, válvulas, tornillos, calderas etc."

También exige que los aparatos y máquinas sean dispuestos de tal forma que se los pueda reparar sin tener que moverlos de su sitio (planifica pues el **mantenimiento**). Las instalaciones de **servicio general**, como calderas, fábrica de hielo, taller de reparaciones, deberán centralizarse; pero no las máquinas de suministro de energía, pues los distintos centros de producción necesitan distintas cantidades de energía, y una transmisión a larga distancia supone gran pérdida de energía.

Duisberg también exige **flexibilidad**, y reducción en los tiempos de readaptación de la capacidad de fabricación, en las instalaciones de producción, y pide que se las disponga de forma tal que aquellos productos que exigen procedimientos similares o igual es a los de otros ya en proceso, puedan ser fabricados en las mismas instalaciones sin necesidad de transformaciones. En su **previsión** de capacidades calculaba Duisberg que se tardaría aún unos veinte años en tener que trasladar a Leverkusen los centros de producción del sector de farmacia, entonces todavía en Elberfeld. Su pronóstico sufrió sólo un pequeño error, en realidad, se precisaron 17 años.

Duisberg exigía que la división del trabajo en secciones y centros de fabricación se realizara de forma que se lograra equilibrar la descentralización con una **coordinación centralizada** en zonas departamentales. Para él, se trata de lograr una descentralización centralizada, en la que cada departamento sea como una fábrica en sí, dirigida además por un directivo enérgico que domine todo el campo científico y técnico de ese sector.

El plan de Duisberg se realizó en un terreno que alcanzaba desde la antigua fábrica de Leverkus & Söhne, hasta unos dos kilómetros, aguas arriba, la aldea de Wiesdorf. El terreno actual comprende 3,49 kilómetros cuadrados. Esto solucionaba las necesidades de espacio. El personal procedía, en parte de la cercana Colonia, y se organizó un servicio de barcos para traerlos por el río.

Otra parte debió traerse de otros lugares y así es como surgieron viviendas para los empleados, con bellas fachadas, situadas en avenidas en forma de ciudad jardín. La ciudad de Leverkusen, nacida a la sombra de Bayer, cuenta hoy con más de 165000 habitantes, las fábricas en ese terreno planificado por Duisberg abarcan 600 edificios y albergan a más de 36.000 operarios. Esto muestra cómo la industria no sólo vive de su entorno, sino también puede configurarlo, incluso urbanísticamente.

5. LAS CONSECUENCIAS DE LA REVOLUCION INDUSTRIAL EN LA VIDA DEL TRABAJADOR

En cuanto que este resumen se centra en la temática organizacional, y ésta incluye como dimensión esencial ser organización de personas, no puede dejarse de lado mencionar las consecuencias implicadas por la revolución industrial para los trabajadores en la empresa.

El proceso de cambio social desencadenado por la industrialización supuso en primer lugar que la población de agricultores y artesanos se convirtiera, en una gran parte, en población obrera.

Estos obreros no poseían inicialmente ninguna formación especial, se veían confrontados con tareas innaturales, en lugar de su trabajo habitual donde comprendían el sentido de lo que hacían pasaban ahora a formar parte, como un átomo, de un grupo de dimensiones que superaban las de una aldea. Tenían que trabajar con máquinas durante jornadas largas y sin la variedad anterior de ciclos de trabajo intenso en la sementera o cosecha y ciclos de trabajo más llevadero. Y sobre todo se veían sometidos a un empeoramiento de sus condiciones de vida: viviendas incómodas, alimentación e higiene deficientes etc.

En lugar de verse como un gran colectivo, con el poder inherente a toda gran masa, se veían como individuos perdidos en una gran maquinaria, de la que no poseían nada pues los medios de producción estaban totalmente en manos de

los propietarios. Su sometimiento a éstos, salario para la supervivencia a cambio de poner todas sus fuerzas al servicio de una voluntad ajena, plantea pronto el problema de la "alienación" (Karl Marx):

- Alienación del trabajador ante el producto de su trabajo, pues no posee ni los medios ni el producto. El resultado escapa incluso a su percepción.
- Alienación ante el mismo acto de producción en que la máquina es incluso más importante que el hombre. El trabajo es mero medio para subsistir, pero no satisface sus necesidades humanas durante su ejecución.
- Alienación ante sus compañeros: el espíritu de competitividad en mercado se extiende como cosmovisión a todo el mundo ligado al trabajo. Por lo demás, el mismo proceso productivo apenas si deja lugar al contacto social.
- Alienación ante el mismo género humano. Se pierde hasta la relación consigo mismo.

Ciertamente, estas tesis de Marx sobre la alienación responden a una situación superada en gran parte, pero han dejado planteados problemas que realmente tardaron en ser estudiados a fondo por los teóricos de la organización. La crítica dirigida a éstos de que se han visto el mundo de la empresa sólo desde los ojos de los propietarios o dirigentes, no deja de tener fundamento.

En períodos más modernos aparecerá el movimiento de Tavistock en Inglaterra y luego la Democracia Industrial escandinava, como escuelas de teoría de la organización que responden a la crudeza de los problemas planteados en la dimensión humana. Al mismo tiempo, la doctrina social de la Iglesia católica, aunque con cierto retraso a la del protestantismo, pero luego más desarrollada incluso que aquella, ofrecerá una serie de principios éticos que responden a las cuestiones de fondo provocadas por la industrialización.

En general, la atención al hombre, en una vida económica donde predominantemente se le considera un recurso o un medio para la obtención de fines de tipo material, se limita en los primeros tiempos a los aspectos más directamente ligados a su actividad laboral.

Esto llevó al desarrollo de las primeras disciplinas en lo que hoy denominamos **Ciencia del Trabajo**: La Fisiología del Trabajo y la Psicología del Trabajo (de la que ha surgido luego la moderna Ergonomía).

El psiquiatra **Emil Kraepelin** (1896) estudió ya los fenómenos de cansancio durante el trabajo y diseñó su curva de rendimiento.

En el laboratorio de psicología experimental de **W.Wundt** (1874) en Leipzig se elaboran los primeros principios de una psicología del trabajo, partiendo de los estudios de **Gustav Th.Fechner** (1801-1887) al que se considera padre de la Psicofísica.

El concepto de Psicotecnia es creado por **William Stern** (1900) que dirige luego en Berlín un instituto para psicología aplicada. Un alumno de Wundt, **Hugo Münsterberg** (1863-1916) continúa estos trabajos en Berlín y Leipzig, pero pasa en 1912 a la Harvard University donde desarrolló una psicotecnia industrial.

En esta rama de la psicología se busca satisfacer las necesidades del trabajador teniendo en cuenta de forma metódica los factores de que depende su satisfacción. Desarrollan así tests de adecuación a determinadas tareas y técnicas de entrenamiento y adaptación al trabajo.

Esta línea entronca en USA con la metodología de la dirección científica del trabajo consagrada por Taylor como la primera sistemática de la organización de las actividades de producción.

6. PRIMERAS OBRAS EUROPEAS SOBRE "ORGANIZACION" EN LA EMPRESA INDUSTRIAL

A pesar del rápido desarrollo industrial en la época del Reich alemán, hasta la Gran Guerra del 1914, es muy pobre el tratamiento escrito de los problemas empresariales. En esto se observa un gran retraso frente a la situación en el ámbito angloamericano. Uno de los primeros autores que tratan esta problemática, aunque sin emplear aún el término "organización" fue Emminghaus(25 que se planteó conscientemente el problema de la unidad de dirección (centralización) ante el crecimiento de las empresas. Trata, en dicho planteamiento, el tema de la delegación y afirma que debe practicarse para conseguir mayor autonomía en el personal(26:

"Pues el sentimiento de independencia es el aguijón más enérgico para un trabajo fiel y hecho a conciencia"

En esta misma línea pide un estilo de dirección que hoy podría designarse como cooperativo, y donde todos puedan participar en la consulta de los problemas. Para ello proponía celebrar reuniones semanales en las que se discutieran los problemas planteados, y que no se tomaran decisiones sin haber realizado dichas consultas.

Haushofer (27, en la universidad técnica de Munich también trata los problemas organizatorios. Define la organización de la siguiente forma:

"Debe ordenar las fuerzas y valores existentes, los medios de producción, transporte y ventas, de tal forma que no sean una aglomeración caótica de elementos, sino algo ordenado armónicamente. La división y reconducción a una unidad del trabajo no es sino una parte de la tarea de la organización, no toda esa tarea. La organización del negocio exige más bien que se armonicen y conecten fuerzas y medios, que uno mismo no ha dividido, sino que son ya distintos naturalmente" .

25) Emminghaus, Arwed: Allgemeine Gewerkslehre. Berlin 1868

26) Emminghaus, oc. p.159.

27) Haushofer, Max : Der Industriebetrieb. Ein Handbuch. Stuttgart 1874.



En su obra pide una clara delimitación de sectores de tareas, la congruencia de competencias y tareas y, como Emminghaus, quiere garantizar la centralización, pero concediendo cierta independencia a los "ayudantes". Asimismo trata el tema de cómo preparar **instrucciones para el trabajo** -un tema precursor de la descripción de puestos de trabajo. Las instrucciones no deberían ser demasiado estrechas ni tampoco tan generales que no tengan efecto alguno. Haushofer trató el tema de la división o **análisis del trabajo y su síntesis**, anticipando en gran parte lo que Kosiol formularía 90 años después: El problema del cumplimiento de tareas lo articula en elementos de análisis: actividad, objeto, espacio y tiempo. La división o diferenciación en tareas, exigía, debería hacerse siempre orientándola a la futura síntesis o reunión de actividades en un conjunto (en eso se diferencia de la orientación de Kosiol que pedirá luego una total neutralidad en dicho análisis). También se ocupó de la organización de procesos pidiendo una mejor adecuación de las partes en que se descomponen aquellos. Es decir, debería procurarse que si se divide un proceso en 20 trabajadores, las asignaciones de tareas a cada uno se coordinen con las hechas a otros para lograr así impedir taponamientos en el flujo o tiempos perdidos.

En este período, como sucedió también en USA, son muchas veces los ingenieros los que más reflexionan sobre los problemas organizacionales. Por ejemplo, Roesky escribe (1878) sobre la administración y dirección de fábricas, tratando sobre todo problemas de delegación, delimitación de competencias y clara jerarquización de éstas(28. Redl, un oficial del Imperio Austrohúngaro define el concepto de organización(29:

"Bajo el término de organización de un centro se entiende el plan determinado según el cual se dividen en distintos órganos las tareas necesitadas por las existencias y producción"

28) Roesky, Eduard: Die Verwaltung und Leitung von Fabriken speciell von Maschinen-Fabriken unter Berücksichtigung des gegenwärtigen Standes der deutschen Industrie mit besonderer Bezugnahme auf die Eisenbranche. Leipzig 1878.

29) Redl, Eugen: Elemente der Organisation und Administration industrieller Unternehmungen. Leipzig-Wien 1900.

7. INNOVACIONES ORGANIZACIONALES EN LA PRACTICA DE LAS GRANDES EMPRESAS AMERICANAS DEL S.XIX⁽³⁰⁾

A principios del XIX, todavía no podía compararse el desarrollo industrial americano con el inglés. Hasta 1840, en el sector de producción, dominaron las pequeñas empresas y se empleó en ellas incluso el trabajo de los niños. Faltaba mano de obra, y esto impulsó la inmigración desde Europa. La enorme extensión de los territorios de Norteamérica, la existencia de múltiples alternativas de ocupación, el desarrollo de la ganadería y agricultura y la movilidad social impidieron por lo demás la formación de grandes asociaciones sindicales o políticas de signo laboralista, y la economía no tuvo que superar en su desarrollo con los lógicos frenos que imponía en Europa una conciencia social colectiva ante el creciente poder del gran capital. La industria suponía así en los Estados Unidos una menor fuente de empleo que el sector primario. Mientras que Inglaterra logra un 50% para la industria ya en 1841, Francia en 1866 y Alemania en 1870, los Estados Unidos llegan a esta proporción en 1880.

Pero a partir de 1850 se constata un fuerte crecimiento industrial: los ferrocarriles, carreteras y canales se extienden por todo el país. La misma guerra de Secesión (1861-1865) promovió la industria bélica y la metalurgia. La supresión de la esclavitud obligó a los empresarios a buscar formas de racionalización mediante maquinaria. Minería, Acero, Textil, Cuero, Conservas cárnicas y luego el petróleo fueron los sectores más dinámicos.

En Estados Unidos, en la fase del desarrollo industrial del XIX y principios del XX, se trabaja la temática organizacional con una intensidad mayor que en los países europeos como Alemania o Francia. Un motivo de este interés pudo ser la temprana formación de grandes empresas extendidas en enormes territorios como las de ferrocarriles, telégrafos y teléfonos. En 1890, la Pennsylvania Railroad tenía más de 110.000 empleados. En dichas empresas se diferencian

30) Véase: Frese, E.: *Grundlagen der Organisation*. Wiesbaden 1967, págs. 49ss.

A.Chandler, Alfred: *The visible Hand. The Managerial Revolution in American Business*. Cambridge, Mass. 1977; pgs. 79 .. 204 ss.

pronto las funciones de propiedad del capital y management. En la fase de construcción de las grandes líneas ferroviarias, el management quedó en manos de los ingenieros. Además, estos procedían en gran parte de la Academia militar de West Point, lo que puede explicar su orientación mental que culminará en el llamado taylorismo.

La extensión en que trabajaban estas compañías impuso pronto el planteamiento de problemas de coordinación, para cuya solución no eran suficientes los conocimientos técnicos en ingeniería. En Estados Unidos no existía además la tradición organizatoria estatal de la burocracia centroeuropea, y no podía recurrirse a sus métodos para solucionar esos problemas. Esta situación y reto impulsó claramente la creatividad organizacional de aquellos ingenieros que comenzaron realmente lo que hoy se denomina ciencia del management. Como ha mostrado A.D.Chandler, además de los ferrocarriles, que iniciaron la primera organización y administración sistemática de grandes empresas (hacia 1855), poco a poco estos sistemas se extendieron a otros sectores. A partir de 1880 los comerciantes de bienes de consumo de corta vida como productos cárnicos, platanos y cigarrillos introdujeron grandes organizaciones de distribución y comercialización, y lo mismo hicieron los fabricantes de cosechadoras y máquinas de coser. Siguieron luego los fabricantes de aparatos eléctricos y finalmente las siderurgias, las instalaciones de química y las sociedades petrolíferas. En sus desarrollos se incluyeron no sólo medidas de organización estructural, sino también sistemas de cálculo de costes y capital. Junto a las revistas especializadas (Railroad Gazette, American Machinist, Engineering Magazin), desde aproximadamente 1870 se celebraban asambleas de estudio (las de la "American Society of Mechanical Engineering"). La planificación global y organización de una gran empresa era ya practicada antes de 1900 por firmas como la Standard Oil of New Jersey, la A.T.&T y la Du Pont.

El principal problema con que se enfrentan es el de la **coordinación**: se llegaba incluso a choques de trenes como la tragedia del 5.10.1841, que motivó la creación de una comisión gubernamental. Así se exigió la mejora de las medidas de coordinación y elaboración de una coherente y exacta planificación de horarios y recorridos. En este trabajo se tuvieron en cuenta las magnitudes decisivas de "comunicación" y "competencias". Elementos que continuarán desde entonces en primer plano de la preocupación e interés de todo organizador. Así se inició la organización estructural de la Western Railway Company a la que

siguieron las otras. En esta innovación organizacional, se diferencia claramente entre una administración central (headquarter) y las áreas de la empresa encargadas de los asuntos en curso ("divisions") en cada región. A diferencia de lo que sucedía en las empresas de producción, se da aquí, por primera vez, un notable grado de **autonomía** en estas divisiones.

Entre 1840 y 1870, se constata la concentración de la actividad organizativa en tres focos:

- a) Diferencian horizontal y verticalmente la jerarquía de dirección. A nivel horizontal, a las funciones de 'transporte', 'mantenimiento' de líneas, y mantenimiento de vehículos y máquinas, se añaden 'finanzas' y 'contabilidad'. En lo vertical se articulan tres niveles jerárquicos: presidente con dirección del conjunto, vicepresidente que dirige una función central, y superintendente general encargado de coordinar las divisiones.
- b) Se estructuran las áreas regionales según funciones. Aquí se plantean los problemas de subordinación y de canales de informes. Se llegó a un sistema muy complejo y diferenciado de reglas y competencias.
- c) Se configuran zonas de autonomía regional.

Así, aparte del impacto económico que supuso la creación de los nuevos medios de transporte, los ferrocarriles sirvieron de motor de la innovación organizacional. De ellos partieron ideas y soluciones que pronto se difundieron, por ejemplo, en la naciente siderurgia donde los managers de ferrocarriles asumieron a veces las funciones directivas - por ejemplo, el caso de **Andrew Carnegie** que además empleó en sus altos hornos antiguos colegas de ferrocarriles.

*** La aparición de las economías de producción a gran escala**

Donde antes se advirtieron los efectos del crecimiento fue en la distribución. Hasta 1840 se había seguido en gran parte empleando los métodos tradicionales de comercialización efectuada por la misma empresa productora. A mediados de siglo, el comerciante aún compraba directamente al agricultor y vendía a la empresa de transformación, que a su vez se encargaba de distribuir esos productos. Pero entonces surge el mayorista sobre la línea completa de producto y lo comercializa a gran escala. Hacia el 1870, irrumpe también el minorista a gran escala. Los nuevos comerciantes aprovechan las ventajas del telégrafo y ferrocarril, y también de la red de silos y lonjas de contratación creadas en ese período, para efectuar sus transacciones comerciales. Primero se trató de

cereales y otros productos del campo, asimismo se comercializaba el algodón, luego se pasó a tejidos y calzados, ferretería, medicamentos, muebles, artículos de lujo etc. Operaciones de facturación anual superior a los 72 millones \$ podían ser realizadas con una plantilla mínima de menos de media docena de personas, mientras que una factoría de tejidos con 2.000 personas apenas superaba los 50 millones \$. Al mismo tiempo surgieron los grandes almacenes, sobre todo en Nueva York y Chicago. Su crecimiento impulsó el de las agencias de publicidad. Luego se crearon cadenas de tiendas, primero en la alimentación, luego en té, y en ese proceso se crearon los bazares (p.ejemplo, los de Frank W. Woolworth que en 1909 poseía ya 318 en USA):

En este marco, la revolución industrial avanzó con mayor lentitud pues exigía mayores medios tecnológicos y organizacionales. Las primeras producciones a gran escala fueron las de transformación de fluidos, como el petróleo, luego se introdujeron, más despacio, en la industria metalúrgica. En el aspecto tecnológico se encuentran los avances en maquinaria y otros equipos, y en la utilización de la energía. En la dimensión organizativa, se mejoró el diseño de las plantas de manufacturas, y fueron encontrando procedimientos administrativos para sincronizar flujos de material o supervisar adecuadamente la mano de obra.

En el sector siderúrgico, en 1877 se comparaban las instalaciones americanas con las inglesas y se constataba la superioridad de las primeras: esta se basaba sobre todo en una disposición en planta con grandes espacios libres para realizar cualquier operación de producción o mantenimiento, y de concentración de actividades similares en el mismo lugar. Se ahorraba así tiempo en la manipulación y espacio para la maquinaria. Al mismo tiempo se habían evitado entorpecimientos entre los flujos de cada máquina. Las plantas de producción poseían gran elasticidad al poder intercambiar los útiles más importantes y no perdían así tiempo. Además de la dimensión técnica se había mejorado la organizativa al estructurar mejor la vigilancia y conocimientos técnicos de los jefes(31).

La fabricación de laminados de hilo, vigas, rafles y barras de hierro se realizaba en 1860 en cuatro grandes fábricas que contaban plantillas de hasta 3.000 operarios. Durante la Guerra de Secesión hubo que construir nuevas fábricas. Se empleó al principio el proceso de Bessemer para fabricación de acero a gran

31) Metallurgical Review 1.12.1977, pp. 332 ss. citada por Chandler o.c. p.364.

escala. Para 1876, once empresas siderúrgicas habían instalado sus convertidores Bessemer.

Las plantas siderúrgicas con mejor coordinación y control fueron las de Andrew Carnegie. El mismo había sido experto en ferrocarriles, en la Pennsylvania, la línea mejor dirigida en la nación. Por otra parte, dado que las fábricas Bessemer producían para los ferrocarriles grandes cantidades de material, conocía también el sector siderúrgico. Así pudo transferir las técnicas organizativas desde los ferrocarriles a la siderurgia. Carnegie, empresario innovador en lo tecnológico y con un buen sistema de "controlling", contrató a un jefe técnico para organizar su propia siderurgia. Este debía supervisar el trabajo de los encargados de los altos hornos, de los convertidores Bessemer, la laminación de railes, material para puentes etc. Como director general tomó a un ejecutivo ferroviario de la Pennsylvania Company, William P. Shinn (había dirigido la línea de ferroviaria hasta 1874), que fue quien coordinó realmente las distintas partes para conseguir una eficiente unidad productiva. Shinn utilizó como información la estadística de producción y empleó una especie de contabilidad con comprobantes, tradicional en los ferrocarriles, en los que se anotaban cantidades y costes de materiales, así como trabajo empleado. Shinn elaboraba informes mensuales - posteriormente diarios - sobre los costes de mineral, caliza, cock, lingote de hierro, arrabio, refractarios, reparaciones, combustible y trabajo. Todo ello venía referido a la tonelada de carril producido. Es decir, estableció un sistema de información de costes unitarios proporcionales parciales (sin asignar costes comunes). En 1880, ese sistema le permitía un auténtico control, la obsesión del responsable superior: Carnegie, que solía decir: "vigila los costes, los beneficios ya se cuidarán ellos solos". Y Carnegie conseguía, p.ejemplo, en su taller de laminado de carriles beneficios del 31% del capital invertido. Entró en la asociación de productores Bessemer sólo para poder comparar sus costes con los de la competencia. Los contratos de venta sólo se firmaban después de estudiar en detalle los costes, y después de haberse asegurado de que poseían las materias primas necesarias: cock y mineral. Esta orientación la había tomado Carnegie de los ferrocarriles, donde el coste directo era - entonces - incomparablemente superior a los costes comunes. Sin embargo, la dirección de la compañía recaía prácticamente sobre el solo. Le ayudaban los encargados del control estadístico de fabricación, tres ingenieros de mantenimiento, y un químico alemán encargado de los laboratorios, y que contribuyó decisivamente al puesto de pionero en tecnología de acero de

aquella empresa. En 1900 su empresa tuvo beneficios por valor de 40 millones \$.

Hasta mediados de la década de 1830 en que se comenzó a explotar la antracita de Pensilvania no se había contado con un portador energético disponible en grandes cantidades. Al crearse la red ferroviaria, esta energía se hace accesible a muchos y posibilita el sistema de producción a gran escala en fábricas. En la década de 1880 se inició en USA la integración del resto de la producción, industrias mecánicas, que no necesitaban energía en forma de calor, con la distribución a gran escala. En este desarrollo se crean ya talleres en los que existe un flujo continuado del producto en desarrollo sin interrupción según fases de elaboración. En la industria tabacalera se contaba desde 1881 con la máquina de fabricar cigarrillos (de James Bonsack) que podía producir hasta 70.000 unidades en 10 horas. En 1890 se llegaba a los 120.000 diarios en una sola máquina. El ahorro en salarios era palpable. Máquinas similares se emplearon en la fabricación de cerillas, y luego del jabón (la marca Ivory). En 1883 apareció una máquina de proceso continuo para enlatar automáticamente y esto lanzó toda la industria conservera. En 1884, George Eastman inventó el proceso continuo en la fabricación de negativos fotográficos sobre películas, en lugar de placas de vidrio. Esto impulsó la industria fotográfica y la cinematográfica. Otros desarrollos en economía de producción a gran escala se realizaron en el sector del petróleo con la aparición de las refinerías. Pero en estos tipos de industrias a base de producción continuada no eran necesario solucionar grandes problemas de coordinación de la producción, y por tanto no impulsaron tampoco el avance en los progresos organizacionales.

La industria metalúrgica planteó muy pronto un reto al organizador al exigirle coordinar y controlar flujos de materiales subdivididos en procesos discontinuos y ejecutados en distantes departamentos especializados. Los medios empleados suponían además costosas inversiones que debían amortizarse lo antes posible. Sobre todo, al tener que realizar varios procesos en una misma planta de producción, fue preciso preparar una programación de procesos mucho más exacta.

La creatividad tecnológica de Edison, Morse, Bell, Carnegie, y luego el impulso organizacional de Ford, Sears, Du Pont etc. posibilitaron grandes empresas o corporaciones realmente innovadoras (en las que pronto se inició el análisis

sobre el trabajo). Hay que insistir sobre el creciente papel de las grandes concentraciones industriales, es decir, la función de la gran "Corporación" típica del siglo XX.

Mucho antes, en el s. XIV se habían creado asociaciones temporales de comerciantes para llevar a cabo una operación conjunta, que se disolvían al concluir ésta. Desde 1599 los comerciantes de la British East Indian reciben el privilegio de poder perpetuar sus actividades. Luego, en 1625, se establece la Mine Royal Charter, como un segundo ejemplo de una compañía que existe con independencia las personas que la componen. Inicialmente los socios eran responsables de sus propias deudas, con respecto a los negocios de la compañía. Desde 1855 se implanta la compañía con responsabilidad limitada. La creación de estas primeras corporaciones era aún un penoso asunto legal. Además, todavía no se veía necesaria una gran acumulación de capital. Andrew Carnegie y su socio Edgar Thomson habían aportado cada uno sólo 20000 \$ para crear la Carnegie Steel Company. Lo mismo sucedía con las empresas del petróleo o aluminio.

La crisis de 1873, comienzo de una larga depresión, obligó a reducir precios. Las nuevas formas de producción fabril lo posibilitaron. El índice de precios al por mayor para las materias primas se redujo así de 151 en 1869 a 82 en 1886, el de los metales y productos metalúrgicos pasó de 227 a 110. Los fabricantes crearon entonces asociaciones nacionales para defenderse de tal caída de precios, y luego comenzaron a asociarse (en cartels) industrias, que, por ejemplo, producían barras, hilos metálicos, carriles, clavos, chapas, maquinaria etc. Hasta 1880 se idearon múltiples formas de mantener cupos de producción y precios. Pero algunos abandonaban luego el cartel y rebajaban sus precios para conquistar mercado. Dado que sus acuerdos no tenían fuerza legal fueron muchas veces inoperantes. Para conseguir un auténtico control era necesario asociarse en un "holding" - los primeros en hacerlo fueron los ferrocarriles - donde se poseían acciones de otras firmas. En el "trust" una serie de empresas cedían sus acciones a la junta de administradores y recibían un certificado por el valor equivalente. Los miembros del trust debían ser sociedades anónimas. Pero pronto fueron atacados por las autoridades del Estado. Se necesitaba una buena ley de sociedades para poder formar holdings de una forma más simple. Esto fue lo que hizo la ley de sociedades, 1889, que permitía poseer acciones de otras empresas dentro y fuera del estado, y pagar las propiedades exteriores al estado con las acciones emitidas a ese fin.

Con la liberalización en New Jersey de la creación de corporaciones, y con leyes similares, entre 1885 y 1904, en otros Estados se impuso el sistema de la gran empresa. Esta liberalización es simultánea a la mejora de los transportes y comunicaciones. La recesión de 1882 favoreció esta solución. En USA se pasa así de 300 refinerías distintas en 1860 a una concentración tal, que en 1879 sólo la Standard Oil poseía ya el 90% de la capacidad de las refinerías americanas.

Estas fusiones eran promovidas primordialmente para evitar una competencia destructiva, pero ofrecieron un terreno apropiado a los innovadores. A partir de la racionalización de la fabricación a la Ford, al incrementarse las escalas de producción, se precisaron también mayores aportes de capital.

La ley antitrust de Sherman en 1890, y su interpretación por el Tribunal Supremo, impulsaron incluso el desarrollo de las empresas gigantes. Se promulgó esa ley ante las protestas crecientes de cartelización de numerosas industrias, para evitar concentraciones en forma de trust que limitaran el libre comercio. Naturalmente la solución era el holding configurado según la ley de New Jersey. Y eso permitió desde entonces la creación de las grandes petrolíferas, como la Standard Oil Company, de John D. Rockefeller. Las ventajas de la gran corporación provenían de sus posibilidades de concentración y centralización de la producción, y luego también de su **integración vertical**. Para la Standard Oil, la innovación tecnológica fundamental fue la del "oleoducto" como medio de transporte del crudo a largas distancias, y de rebajar así el coste de transporte de la materia prima. Esta empresa estaba totalmente integrada en 1890: centralizaba la organización de la producción, y sus altos ejecutivos contrataban a mandos medios para supervisar y coordinar sus múltiples unidades operativas.

La ola de concentración, sobre todo mediante fusiones, culminó a fines de la década 1890, hasta finales del 1902. En 1898 se registraron 24, en 1899 105. Las empresas absorbidas así pasaron de 26 en 1896 a 1207 en 1899⁽³²⁾. En virtud de la ley Sherman se controlaban los acuerdos de fijación de precios y por ello se aconsejaba más y más pasar a la fusión.

Pero estas fusiones fracasaron muchas veces. Se tenía éxito si se lograba centralizar la producción y abaratar costes, creando propias organizaciones

32) Ralph Nelson: *Merger Movements in American Industry, 1895-1956*, Princeton 1959.

comerciales y unificando la gestión de compras, y cuando la tecnología y el mercado posibilitaban un aumento de velocidad de flujo de material y una consecuente reducción de costes(33). En general se trató de empresas manufactureras o de transformación. Fracasaron en cambio las fusiones mineras y algunas sólo de distribución. En las empresas en que se logró bien la fusión se trataba de fabricación en grandes lotes o de proceso continuo, así como de servicios comerciales más especializados. Se debía integrar producción y distribución.

Mientras tanto, en la industria el desarrollo es similar al europeo. Paulatina-mente se restringen las competencias de los maestros y encargados (preparan el trabajo a los obreros que lo ejecutan) y se centralizan las funciones de planificación y administración de la producción.

Después de la guerra entre Norte y Sur, las empresas americanas, con la excepción de las compañías de ferrocarriles, apenas si poseían conocimientos adecuados sobre organización. Los dirigentes de empresa tenían que apoyarse en conocimientos previos a la industrialización. Se practicaba la delegación de tareas de planificación, realización y control a los maestros y encargados en los talleres, que se convertían en responsables de selección de personal, formación, determinación de salarios e incluso impartían sanciones. Sobre todo, en las empresas de construcción de maquinaria con mayor grado de especialización en el trabajo se había implantado una descentralización extrema: las Direcciones concluían una especie de contratos con los encargados en que se les obligaba a asumir, bajo precios convenidos, determinadas prestaciones con sus propios obreros(34).

Por su parte, las Direcciones vigilaban críticamente sobre todo el desarrollo de los costes salariales y los sistemas de incentivos a la producción que ya se empezaron a emplear por los encargados preocupados de conseguir los rendimientos acordados. Las intervenciones superiores para frenar inadecuados costes salariales repercutían negativamente en la productividad o provocaban los típicos conflictos en huelgas, cuando no llegaban incluso al sabotaje. El problema de la discrepancia entre intereses de la Dirección y de los respon-

33) Shaw Livermore: *The Success of Industrial Mergers*. *Quarterly Journal of Economics*. 50, noviembre 1935, pp. 68 ss.

34) Pollard, Sydney: *The Genesis of Modern Management. A Study of the Industrial Revolution in Great Britain*. Londres 1965.

sables directos impulsó el trabajo de análisis y creatividad de los primeros que reflexionaron sistemáticamente sobre este dominio.

Entre las primeras obras que tratan esta problemática figura la de un manager de ferrocarriles, Daniel C. McCallum: Report of the Superintendent of the New York and Erie Railroad to the Stockholders, for the Year Ending September 30 (1855)(35).

McCallum formula ya unos primeros principios de management:

- (1) División adecuada de tareas
- (2) Garantizar cumplimiento de tareas mediante la concesión de las competencias de autoridad necesarias.
- (3) Emplear instrumentos que informen sobre el adecuado cumplimiento de las tareas.
- (4) Informar rápidamente sobre todas las infracciones de forma que puedan emprenderse enseguida las medidas necesarias.
- (5) Crear un sistema de informes y controles que no descargue al jefe y no reduzca su influjo sobre sus subordinados.
- (6) Crear un sistema cerrado de información que haga conocer a la Dirección, con rapidez y fiabilidad, las desviaciones acontecidas, y que posibilite identificar a los responsables de ellas.

Tras McCallum debe citarse la obra de Henry Varnum Poor, el primer americano que, según Chandler, estudió detalladamente los problemas básicos de la gran empresa. También había trabajado en los ferrocarriles y editó revistas de dicho sector (sobre todo, en el *American Railroad Journal*) en las que describió los conceptos de organización de aquellas compañías(36).

Para Poor, los principios básicos eran: organización, información y comunicación (37). La organización de la información, según Poor, mejorada por McCallum, suponía que ahora era posible decir a cualquier hora del día, la situación exacta de cada vagón, y de cada máquina de ferrocarril, así como la función que estaba realizando. Antes había imperado ahí una confusión total. Se había

35) Reeditado por A.Chandler, Nueva York 1979.

36). Chandler, A.D: Henry Varnum Poor. *Philosopher of Management. 1812-1905*. En: William Miller (edit.): *Men in Business. Essays in the History of Entrepreneurship*. Cambridge Mass. 1952. Pags. 254-285.

37) Chandler, oc. pag. 260.

llegado a tener aparcados vagones en perfecto estado en momentos en que existían auténticas urgencias de tráfico.

Además, Poor anticipa ideas del posterior movimiento Human Relations y advierte ante el peligro de reglas demasiado detalladas y restrictivas que podrían impedir la iniciativa de los responsables de áreas y opina que no debe considerarse al hombre como una mera máquina en que se lograría un buen rendimiento meramente con pagarle. El rendimiento de valor de un colaborador es siempre algo voluntario.

El problema de la separación entre propiedad y management recibe también su atención. Poor busca remedios a las repercusiones negativas de tal diferenciación mediante sistemas de premios, o incluso por una especie de contrato de arriendo de un área al manager. Según Poor, anticipando ideas de los centros de beneficios, los propietarios a los que representa el "Board of Directors" deberían concentrarse en asegurar la obtención de un buen interés para su capital y dejar la responsabilidad directiva de la empresa a los managers (38).

El avance organizacional, sobre todo, gracias a los métodos y conceptos de McCallum se consiguió en el Pennsylvania, no en el Erie, una compañía que caída en manos de financieros especuladores, similares a los que en nuestros días comercian con empresas sin contar para nada con las repercusiones internas negativas de tales transacciones, perdió pronto su anterior eficiencia organizacional. Fueron los técnicos, ingenieros y no financieros, los que hicieron avanzar la Pennsylvania. Un anterior jefe de la Georgia, J. Edgar Thomson, llegó a la firma en 1849, y la dirigió desde 1852 a su muerte en 1874. Modificó la configuración centralizada anterior y separó enseguida los departamentos financieros de los de operaciones. Hacia 1857, el aumento de tráfico y de costes, así como las repercusiones de una recesión, exigieron reorganizar. Se separó contabilidad de tesorería, y se creó una secretaría administrativa y un departamento jurídico. Thomson nombró un "Interventor y auditor" para contabilidad con dos adjuntos y varios auxiliares. Diferenció el departamento de compras para centralizar los suministros y aumentó el departamento de mercancías. En su "manual de organización", Thomson toma ideas de McCallum, pero sometiendo a los superintendentes de cada división las responsabilidades sobre el tráfico, personas, asignación de tareas y medios materiales etc.

38) Chandler, oc. pp. 268 ss.

Las empresas de producción ofrecían sus reflexiones en otra revista: "Transactions of the American Society of Mechanical Engineers" que servía de órgano de opinión de los ingenieros y donde se publicaron sus experiencias sobre los problemas organizacionales con que tuvieron que luchar.

Pronto ampliaron el campo de interés a problemas de la dimensión comercial y contable. Henry R. Towne, que fue presidente de la "American Society of Mechanical Engineers" pidió integrar la función del ingeniero y la del experto en economía (administración, comercial, contable) en la figura del "mechanical engineer"(39. Para Towne, el campo ingenieril estaba mejor delimitado y provisto de la adecuada literatura especializada, con revistas y asociaciones para el intercambio de experiencias. El campo de la economía, en cambio, no poseía aún órganos de opinión ni asociaciones, a pesar del ingente acopio de experiencias en ese dominio. Las empresas se dirigían, según él, de forma individual, sin participar apenas en las experiencias de las otras, lo que suponía costes de aprendizaje y más trabajo hasta desarrollar su propio sistema.

Como centros de relevancia, Towne delimitaba los siguientes puntos a estudiar:

- Planificación en fábricas (Shop Management)
- Cálculo de costes (Shop Accounting)
- Sistemas de formularios e informes (Shop Forms and Blanks).

Estos fueron los problemas que trataron desde 1880 las publicaciones de la "American Society of Mechanical Engineers" y que culminarían en la obra de Taylor sobre la dirección científica de la firma.

En el Reino Unido, al terminar el s.XIX, la revolución industrial había llegado a un elevado nivel de mecanización que produjo a su vez generales problemas de administración. El tamaño medio de una firma inglesa se había incrementado desde 137 en 1838 a 191 en 1888. En 1833 existían siete instalaciones de altos hornos. Pero mientras que con estas cifras era posible seguir dirigiendo con los sistemas tradicionales (Dirección y Encargados en dos niveles), en los últimos años del XIX comienza la producción en gran masa. Es entonces cuando surge la idea de considerar toda una fábrica como una gigante máquina.

39). Towne H.R.: The Engineer as Economist. En: Transactions of the American Society of Mechanical Engineers. Vol.7, 1885-86. Pp. 428-432. Reimpresión por Chandler, A.D.: Pioneers in Modern Factory Management, Nueva York 1979.

En la década del 1870 se reconoció en la Gran Bretaña la importancia de una formación en "management" para técnicos, ingenieros y contables. En USA, la obra de Henry Metcalfe: "The Cost of Manufactures and the Administration of Workshops, public and private", publicada en 1885 supuso un importante impulso a estos estudios. Metcalfe seguía los pasos de Roswell Lee, el organizador de la Springfield Armory. Había trabajado también en la industria de armamento y publicó una obra sobre contabilidad de costes. Para él, los problemas básicos eran los de **coordinación y control**. Constató la dificultad en superar "ruinosos" retrasos en producción, muchas veces debidos a registrar datos sólo en la memoria, así como una forma de trabajar atendiendo sólo a los pedidos más urgentes y sin tiempo para ocuparse de lo realmente importante a largo plazo. Su respuesta consistió en un sistema de información que manejaba como estructura básica la contabilidad de la organización de taller(40). Cada pedido tenía su número y ese mismo número era el que guiaba las hojas de ruta del material, indicando por qué departamentos debían pasar las piezas y qué operaciones debían realizarse en ellas. Los distintos encargados debían anotar en esas fichas los tiempos y salarios empleados (coste directo de trabajo) así como las máquinas y material empleado. Pocos años más tarde, Taylor y Anderson, señalarían como punto débil de estas ideas, la falta de interés y de tiempo en los capataces y trabajadores encargados de llenar esas fichas. En realidad, según Taylor, debería encargarse tales tareas a un departamento de planificación de la producción con especialistas "capataces funcionales".

También ejercieron gran influencia los artículos del ya citado Henry Robinson Towne: "The Engineer as an Economist" (1886) y "Gainsharing"(1889), y las siguientes obras: Emille Garcke / John Manger Fells: "Factory Accounts" (1887); Frederick Arthur Halsley: "The Premium Plan of Paying for Labor" (1891) y: "The Commercial Aspects of an Engineer's Training" (publicado en febrero de 1893 como artículo de "Engineering").

Simultáneamente con la obra de Taylor, publicaba en 1896 el ingeniero electro-mecánico Joseph Slater Lewis su ambiciosa obra "The Commercial Organization of Factories". Se trataba ya de un libro sobre Management, contenía diagramas de flujo en color y organigramas y que pedía anteponer las exigencias

40) Metcalfe: Shop Order System of Accounts.

organizativas a las de beneficios y dividendos. Y en 1899, Francis G. Burton publicaba otra obra similar titulada "The Commercial Management of Engineering Works".

Al terminar el siglo XIX, se dibujaban ya dos corrientes de pensamiento sobre la empresa industrial(41):

a) Una orientada a la mejora social y humana ("industrial betterment"), con figuras como John H. Patterson, en la NCR. Sobre esta corriente escribía L.H.Jenks(42):

"La mayoría de los autores del Engineering Magazine seguía a Coleman Sellers al considerar el hogar y el entorno de la comunidad como factores de la eficiencia del trabajador.. La 'salud, confort y respeto de sí mismo' eran objetivos que un autor tan instrumentalista y positivista como Arnold pensaba debían evocar 'simpatía' en los managers. Apenas se daba un estudio de las relaciones humanas en el trabajo preparado por los ingenieros que no expusiera con toda claridad que la sinceridad, el 'fair play' y la franqueza por parte del management eran factores esenciales para el éxito de cualquier esquema organizativo. Un sorprendentemente elevado número de ingenieros veía a managers y personal no sólo como instrumentos de producción sino como seres humanos, con sus esperanzas y temores, capacidades latentes y necesidades no satisfechas."

b) Otra corriente que se orientaba a la mejora técnica de la gestión: organización, contabilidad etc., comprende los citados autores y otros como J.Slater Lewis. A partir de 1900 se disponía de la revista sobre administración "Systems".

En los primeros años del XX, cuando se difunde la obra de Taylor, surgen obras en las líneas descritas que contienen en el fondo las mismas propuestas: Harrington Emerson, el reorganizador de la Santa Fe Railroad (entre el 1885 y el 1907) publica en 1909 su obra "Efficiency as a Basis for Operation and Wages" en la que recomienda el sistema de línea y staffs. En 1912 publica sus "Twelve Principles of efficiency". Emerson proponía organizar las industrias en cuatro departamentos: personal, instalaciones y maquinaria, materiales, y métodos

41) Además de la ya citada obra de Urwick y Brech, véase:

Urwick, Lyndall Fownes: The Golden Book of Management. A Historical Record of the Life and Work of Seventy Pioneers. Londres 1956:

Eilbert, H.: The Development of Personnel Management in the United States, en: Business History Review 33, 1959, pp. 345-364:

Jenks, Leland H.: Early Phases of the Management Movement, en ASQ, 5, 1960, pp. 421-447.

42) Jenks, Leland H.: Early Phases of the Management Movement. En: ASQ 5, 1960, 421-447.

y procedimientos. Esos departamentos tendrían que aconsejar (tarea del Staff), no serían sin embargo responsables de llevar a cabo los asuntos cotidianos. Sólo deberían establecer normas e ideales, de modo que la línea pudiera trabajar con mayor eficacia. En esta afirmación, vemos como Emerson se anticipa a los teóricos actuales sobre la "cultura de la organización".

Hugo Diemer presenta su "Factory Organization and Management" en 1910, con cinco ediciones hasta 1935. Uno de los primeros en tratar el tema de personal fue Edward Cadbury: "Experiments in Industrial Organisation" (1912) en el que escribía:

"El cuidado del aspecto humano del management no puede dejarse a los subordinados; tiene que ser uno de los puntos más importantes en las cabezas del negocio; e incluso ahí, existirán amplias cuestiones de política que precisarán una atenta y diligente consideración por parte de todo el equipo directivo... El objetivo es desarrollar las simpatías sociales y el carácter moral de los empleados, así como su inteligencia e iniciativa".

Un año después, Dexter Simpson Kimball publicaba los "Principles of Industrial Organization". En 1914, Alexander Hamilton Church ofrece su obra "The Science and Practice of Management" (535 págs.), y E.T.Elbourne consigue éxitos de ventas con su "Factory Administration and Accounts".

Este breve resumen de algunas obras de esa época muestra lo erróneo de algunas exposiciones del Taylorismo que le dibujan como una proeza aislada. Al menos, en el ámbito anglosajón existía ya una gran inquietud y se trabajaba por estructurar lo que hoy denominamos teoría de la organización de empresas. En lo que concierne a la atención de la dimensión social llegaron mucho más lejos que él. En realidad, su obra supuso un cierto retroceso en esta línea, pero la figura de Taylor supuso un hito en la evolución de las ideas sobre organización, por lo-menos en cuanto que consiguió un nivel de difusión como ninguna de las otras obras de este período.