

CAPITALISMO Y PRODUCCIÓN EN MASA *

MICHAEL J. PIORE y CHARLES F. SABEL

Durante el siglo XIX prevalecían dos formas de desarrollo tecnológico.¹ Una era la producción artesanal. La idea fundamental era que la maquinaria y los procesos podían aumentar la capacidad del artesano, permitiendo al trabajador incorporar sus conocimientos en una mayor variedad de productos: mientras más flexible la maquinaria, las posibilidades de aplicarla al proceso aumentaban, así como también la capacidad de expansión productiva. La otra forma de desarrollo tecnológico era la producción en masa. Su principio básico era el siguiente: los costos de producción pueden reducirse dramáticamente con solo sustituir una máquina por la habilidad artesanal para producir un bien. Su propósito era descomponer cada tarea en trabajos simples, éstos al ser realizados por una máquina, eran en relación al trabajo humano mucho más rápidos y precisos. Entre mayor era la especialización de la maquinaria —trabajaba más rápidamente y menor la habilidad que

* La presente traducción corresponde a un capítulo del libro de Michael J. Piore y Charles F. Sabel: *"The Second Industrial Divide"*, investigadores del Instituto de Tecnología de Massachusetts. Se ha seleccionado este capítulo por las novedosas investigaciones y apreciaciones de los autores en torno a la producción artesanal. A pesar de que la producción en masa se convirtió en el camino del desarrollo económico occidental, la elección de esta opción no estuvo fundamentada en un estudio profundo de las distintas alternativas, lo que la convirtió en una "elección ciega", cuyas consecuencias se aprecian constantemente en las recurrentes crisis capitalistas.

Comentario y traducción de Flor Brown Grossman. Maestría en Docencia Económica UNAM.

¹ Este capítulo está basado en el artículo de: Charles F. Sabel y Jonathan Zeitlin, "Historical Alternatives to Mass Production", *Past and Present*.

se requería del operario— su contribución a la reducción de los costos aumentaba. Los partidarios de la producción artesanal pensaban en un mundo de pequeños productores cada uno especializado en una línea de producción y dependientes unos de los otros. Los partidarios de la producción en masa, concebían un mundo de fábricas automatizadas con un número pequeño de operarios poco diestros.

Al final de la Primera Guerra Mundial era claro, cual de los dos métodos industriales era por su visión acertada, más conveniente. Una muestra de ello fueron los artículos de algodón de Manchester, los relojes Waltham, los zapatos Lynn, los revólveres Colt, los candados Yale, las máquinas segadoras de McCormick, las máquinas de coser Singer, las máquinas de escribir Remington, los cigarros de la American Tobacco, la US Steel, y la Standar Oil. Industria tras industria fueron dominadas por grandes empresas que utilizaban equipo especializado para producir un número hasta entonces inimaginable de artículos, a precios que los productores locales eran incapaces de ofrecer. La culminación de la expansión de la producción en masa, se dio en el año de 1913 cuando la Ford puso en el mercado su modelo "T" proveniente de la planta de Highland Park en Michigan. La maquinaria que elaboraba las partes era tan precisa que no se requería de la mano del hombre para efectuar los acabados, era tan fácil de operar, que incluso un campesino recién llegado a la ciudad podía manejarla, y en el acabado final —que hacía circular el producto sobre una cadena de una estación a la otra— no se requería ninguna habilidad artesanal, sólo se necesitaba que los trabajadores aprendieran la operación del equipo automático.² La indiscutible contribución de estas técnicas al éxito de Estados Unidos en la Primera Guerra Mundial, hicieron que este tipo de producción se convirtiera no sólo en un asunto de prudencia comercial, sino de sobrevivencia nacional. Ya en 1936 el mundo industrializado reconocía su presente y futuro en la amarga película cómica intitulada "Tiempos Modernos" cuyo protagonista era un operario de una línea de ensamble.

Sin embargo, a pesar de que se esperaba de la producción en masa su total victoria sobre otros métodos de producción, esto no sucedió. A pesar de la enorme tendencia a la concentración y racionalización industrial, de los años 80 y 90 del siglo XIX y los 20 y 50 de nuestro siglo,

² Hounshell, David Allen. "From the American System to Mass Production: The Development of Manufacturing Technology in the United States, 1850-1920" Ph. diss., University of Delaware, 1978.

algunas empresas de casi todas las ramas industriales y casi todas las empresas en algunas ramas industriales continúan aplicando los principios de la producción artesanal. Para los años ochenta del siglo xx, la relación entre concentración industrial y éxito económico es exactamente opuesta a la que Henry Ford hubiera esperado: Japón con un sustancial sector industrial de pequeñas empresas progresa; mientras que Inglaterra con una economía altamente concentrada languidece.³ Paradójicamente en muchos casos, el desarrollo de la producción en masa parece depender de la coexistencia de su contraparte tecnológica.

Desde la perspectiva intelectual actual, el éxito de la producción en masa se explica no tanto como un resultado del desarrollo en la mecanización, sino como la consecuencia de una mezcla de fuerza sociales y políticas. La discusión por parte de los historiadores tiene diversos motivos: una pasión profesional por el detalle, la sospecha que el desarrollo tecnológico se ha manipulado para servir a intereses poderosos, perplejidad ante la presencia de diversas formas de mecanización en las distintas naciones frente a las presiones por la uniformidad, curiosidad acerca de posibles antecedentes de las nuevas formas de producción artesanal. Independientemente de cuales hayan sido los motivos de la investigación histórica, es evidente que ha dejado al descubierto las condiciones que requiere la producción en masa para su éxito (y la concomitante declinación de la producción artesanal), de acuerdo con los intereses políticamente definidos tanto de los productores como de los consumidores —más que la lógica de la eficiencia industrial. Por lo tanto, la producción artesanal y la producción en masa no sólo emergen como complementarias, sino que también, bajo determinadas condiciones históricas, la producción artesanal ha sido un complemento importante de la producción en masa. Los exponentes de la producción artesanal empiezan a ser considerados desde una perspectiva realista con posibilidades de lucha y no como defensores románticos del orgullo artesanal, mientras que la sociedad aparenta haber elegido ciegamente su tecnología entre una variedad de conflictos locales.

³ Un tercio de los 10 millones de japoneses empleados en el sector manufacturero entre 1970 y 1977 trabajaban en empresas que tenían menos de 100 empleados, y cerca de la mitad trabajaban en empresas con menos de 300 trabajadores. No había, ninguna señal que indicara un aumento en la concentración del empleo. Véase: Oficina de Estadística, *Japan Statistical Yearbook, 1973-1974* (Tokyo: Office of the Prime Minister, 1975). Para las estadísticas de Inglaterra, véase: Prais, S. J. *The Evolution of Giant Firms in Britain: A Study of the Growth of Concentration in Manufacturing Industries in Britain*, London, Cambridge University Press, 1976.

Este capítulo analiza de nueva cuenta la estructura industrial moderna. En la primera parte se revisa la historia de la producción en masa que todos hemos aprendido en los libros tradicionales del tema. De manera crítica confrontamos la visión convencional con su contradicción, corregimos y abandonamos la idea de la producción en masa como la única opción tecnológica, llegamos por último, a concebir la tecnología como una expresión refractaria, pero periódicamente maleable de la distribución del poder en la sociedad.

PRODUCCIÓN EN MASA COMO MODERNIZACIÓN

La producción en masa ha significado por mucho tiempo modernización, debido a que se convirtió en la expresión de un conjunto de ideas que intentan explicar la sociedad industrial, sus orígenes su situación actual y su futuro. De acuerdo con los economistas clásicos de economía política, desde Ferguson hasta Smith o Marx, el crecimiento económico y los cambios en el mercado, son consecuencia del uso de la tecnología y el trabajo. Todos ellos nos describen la historia del fin del feudalismo, el surgimiento del capitalismo industrial y los obstáculos que la sociedad debe vencer para alcanzar el desarrollo. Estas ideas han prevalecido, porque de alguna manera señalan algunas de las características de las economías industriales actuales, entre ellas: el éxito de las primeras potencias, y el uso de una tecnología poco flexible. Sin embargo, estas verdades parciales pueden ser mejor entendidas a la luz de otras ideas en torno a las transformaciones históricas. Para entenderlas debemos analizar en las distintas teorías el significado de la producción en masa.

La teoría clásica del desarrollo económico afirma que los aumentos en la productividad (producto por unidad de insumos) dependen de los incrementos en la especialización (producción específica) en el uso de los recursos. Para Adam Smith, el aumento en la productividad —conclusión a la que llegó después de observar una fábrica de alfileres en los años ochenta del siglo XVIII, ejemplo por el cual se hizo famoso— se encuentra principalmente en la división del trabajo, entendida en su aspecto más limitado, como la simple subdivisión de tareas manuales. De acuerdo a Smith, trabajando conjuntamente dos operarios, uno elaborando la parte superior y el otro la parte inferior, se logra una mayor producción por hora de trabajo, que dos operarios produciendo cada

uno todo el alfiler. El argumento de Smith se basa, en que la concentración de un operario en una sola tarea le permite perfeccionar sus aptitudes más rápidamente ahorrando además tiempo, al no tener que cambiar de operaciones en cada unidad. Sin embargo, el aumento en la eficiencia trajo como consecuencia un incremento en la rigidez, entre más se subdividían las tareas y se conectaban en una secuencia precisa, más difícil era para toda la fábrica producir cualquier otra cosa que no fuera alfileres.⁴

Marx, al escribir medio siglo después —discutiendo el mismo tema de la riqueza de las naciones, analizado también por David Ricardo, Charles Babbage, y Andrew Ure— integró el mismo argumento en torno a la subdivisión de tareas, con el papel de las máquinas.⁵ Para Marx, la especialización del trabajo manual —cualquiera que fuera su impacto en la productividad— era sustancialmente importante, porque permitía la introducción de maquinaria diseñada con propósitos especiales. Una vez que las tareas humanas se habían descompuesto en sus distintas partes, era posible construir una maquinaria que realizara esos movimientos automáticamente. Por otro lado, una vez que una parte del proceso industrial se había mecanizado, los siguientes pasos tenían que ser a su vez reorganizados para que fueran acordes con la nueva maquinaria. Por consiguiente, la introducción del equipo automático incrementó la rigidez productiva, haciendo muy difícil movilizar los recursos a otros usos alternativos.

Fue la dispersión tan rápida de las máquinas diseñadas para tareas específicas, (recuérdese el ejemplo de Marx de la hiladora automática de algodón) lo que provocó que cambiara radicalmente la relación entre el trabajador y sus instrumentos de producción, convirtiendo la mecanización en una verdadera revolución. Sin embargo, a pesar de que la subdivisión de tareas fue restringiendo cada vez más el uso de instrumentos manuales, éstos prevalecieron siempre como un apoyo a la habilidad artesanal, ya que fueron ellos los que facilitaron la realización de las ideas, plasmándolas en la producción de un producto. Con la introducción de las máquinas automáticas se revertió la relación entre el productor y sus instrumentos de trabajo: el trabajador se convirtió en un apéndice de la máquina, cuyo propósito lejos de trans-

⁴ Smith, Adam. *The Wealth of Nations*, ed. Edwin Cannan, Chicago: University of Chicago Press, 1976, pp. 7-16.

⁵ Para la historia de estas ideas véase Berg, Maxine. *The Machinery Question and the Making of Political Economy, 1815-1848*. Cambridge: Cambridge University Press, 1980.

formar la habilidad humana en acción productiva, era convertir el trabajo humano en un insumo superfluo. En la producción artesanal el trabajador definía el producto, con la mecanización es el producto el que define al trabajador. Para Marx, esta subordinación del trabajador al producto, es la que marcó la transición del uso de herramientas manuales a las máquinas.⁶

Sin embargo, el aumento progresivo de la eficiencia en la producción, a través del uso de los recursos específicos y la dinámica de la especialización, sólo pueden activarse mediante un incremento en la demanda. Obviamente no tenía sentido cambiar de un sistema de producción al otro sin un aumento considerable en la demanda, ya que de lo contrario, el reacomodo de recursos de una alternativa a otra resultaba demasiado costoso. En palabras de Smith, la división del trabajo estaba limitada por el alcance del mercado.⁷ El progreso en el uso eficiente de los recursos se bloqueaba cuando no existían posibilidades de incrementar el mercado (ya fuera reduciendo las tarifas y los impuestos, disminuyendo los costos de transporte, redistribuyendo el ingreso hacia los más pobres para aumentar su capacidad de compra o conjugando la demanda de dos bienes similares en la producción de un producto estandarizado). Una vez que la división del trabajo estuviera libre de restricciones, su avance era teóricamente ilimitado. Los incrementos en la eficiencia aumentarían al disminuir los costos, la capacidad de compra del mercado se expandería, poniendo bienes al alcance de aquellos que anteriormente eran incapaces de adquirirlos.

La relación entre el mercado y la división del trabajo fue incorporándose a otro gran tema de la economía política clásica: la transición del mundo agrario, compuesto por campesinos que pagaban tributos a los señores feudales, al mundo capitalista industrializado —específicamente el surgimiento de Inglaterra y Estados Unidos como potencias industriales. A pesar de sus perspectivas distintas, Marx y Smith concebían como progreso el cambio de la autarquía a la especialización. Para ambos, los intereses económicos rediseñarían finalmente las instituciones políticas de acuerdo a las necesidades de la creciente eficiencia. El Estado únicamente podía detener temporalmente el progreso de la especialización, en otras palabras, la libertad —enten-

⁶ Marx, K. Engels F. *El Capital*, Samuel Moore and Edward Aveling, New York, International Publishers, 1967 1: 322-427, Marx escribe: *el artesano hace uso de sus herramientas en la fábrica, la máquina hace uso de él*, p. 422.

⁷ Smith, Adam. *Wealth of Nations*, pp. 21-25.

dida como la ausencia de intervención estatal en la autorganización económica— aceleraba el desarrollo económico.

Desde el punto de vista de Smith, el feudalismo occidental se derrumbó por la alianza entre la corona y los comerciantes —estos últimos se concentraban en los pueblos, estaban rodeados por tierras de los señores feudales, pero eran independientes de ellos. En agradecimiento a la exención de impuestos, los comerciantes se unieron a la corona en contra de los señores feudales, gozando de esta manera tanto de los ingresos tributarios como de las ganancias mercantiles.⁸ Para los marxistas, la alianza crucial se dio entre los mercaderes urbanos y los campesinos. Los campesinos intentaban siempre escapar a las ciudades para estar fuera del dominio de los señores feudales, esta situación aumentaba el poder de negociación de los campesinos para incrementar su participación en el excedente económico de las haciendas feudales. Este poder negociador —aumentado por las plagas que disminuían la fuerza de trabajo—, permitió a los campesinos capturar con el tiempo, el control del proceso de su trabajo.⁹ Sin embargo, estas alianzas disminuyeron las restricciones legales para obtener ganancias de la inversión y por tanto aumentar la expansión y especialización de la producción. Esta expansión fue autososteniéndose, mientras que la generación de riqueza iba formando nuevos grupos sociales, en círculos cada vez más amplios para el mercado —cada vez más poderosos para atacar las restricciones que aún quedaban al libre comercio y la especialización.

El primer paso a la especialización fue el sistema fuera de casa o *putting-out*. Los comerciantes y algunos campesinos empresarios, compraban materias primas como lana y lino y las ponían a disposición de los hiladores, los tejedores y los tintoreros —todos pagados a destajo— para ellos realizar la comercialización final del producto terminado. El siguiente paso natural fue concentrar esas operaciones en un solo edificio o fábrica. El propósito era reducir las mermas, controlar la calidad, bajar los costos (en tiempo y dinero) de transporte y —más importante —obligar a los trabajadores a producir con un horario más regular del que tenían en sus casas —como trabajadores externos, su ingreso industrial era un complemento a sus ingresos agrícolas. El

⁸ Smith, Adam, *op. cit.*, pp. 407-45.

⁹ Véase: Dobb, Maurice. *Studies in the Development of Capitalism*, New York, International Publishers, 1946, y *The Transition from Feudalism to Capitalism*, ed. Roney Hilton, London NLB, 1976.

tercer paso hacia la especialización se dio en los días de Smith y Marx, con la mecanización de la producción, la cual fue posible gracias a la descomposición de las tareas que se dieron en el periodo anterior.

Estos cambios contribuyeron y fueron acelerados por las transformaciones políticas. La abolición de las restricciones al comercio que Smith había previsto (y que tenía la esperanza que sus libros habrían acelerado),¹⁰ y la complicidad del Parlamento con los terratenientes en contra de los pequeños propietarios de tierras, hicieron posible de acuerdo con Marx, el despojo de sus pertenencias al campesino —creando de esta manera, un proletariado industrial y un mercado para sus productos.¹¹ El hecho de que los cambios anteriores se dieran primero en Inglaterra, fue sólo una cuestión de suerte histórica para los escritores clásicos. Por una serie de complejas razones históricas, había en ese país menos barreras al libre comercio que en el resto del continente, de tal suerte que los mercados ingleses fueron los primos en expandirse, con lo cual se inició un proceso de transformaciones sociales que derrumbaron las viejas restricciones. Pero ni Smith —creyendo que la división del trabajo estaba basada en la propensión humana por obtener siempre mayores ventajas—, ni Marx —creyendo en el inevitable desarrollo de las fuerzas productivas—, tenían duda alguna en el triunfo de la eficiencia, cualquiera que fuera el lugar, incluso considerando que el proceso hubiese sido bloqueado en Inglaterra.

Esta idea en relación a la especialización como el fundamento inevitable del progreso, fue el tercer gran tema metahistórico de los escritores clásicos. Para ambos, Smith y Marx, el triunfo de la producción en masa capitalista era paradójicamente una prueba del drama inevitable de la humanidad. La lucha por sobrevivir y prosperar en un mundo donde cada satisfacción creaba nuevos deseos y generaba constantes incrementos en la eficiencia, subordinaba a los individuos a mayores restricciones, de acuerdo con la lógica de la división del trabajo y la mecanización. De esta manera, el precio de la liberación humana, es su subordinación (subordinación que Marx, confiando en la liberación de las fuerzas de la automatización fabril creía temporal) a la lógica inhumana de la especialización. El progreso era tan inevitable —la intervención política lo podía retardar pero no frenar— como incontrolable, ya que la producción manufacturera requería de la elimina-

¹⁰ Smith, Adam, *Wealth of Nations*, pp. 159-81

¹¹ Marx, Karl, *El Capital*, pp. 734-49.

ción de habilidades. La competencia aseguraba la eliminación de los que se oponían a someterse, por los que estaban dispuestos a acceder.¹²

Esta síntesis clásica —reconocida o no como tal— continúa siendo un modelo no sólo para estudiar aspectos generales de la industrialización, sino también para la investigación de programas específicos. Por ejemplo, en el libro de texto clásico sobre industrialización europea (*Unbound Prometheus* de David Landes) se atribuye a Inglaterra el liderazgo inicial tanto de un nuevo orden social —basado en el reconocimiento de la importancia del éxito empresarial— como en la creación de un nuevo Estado que no imponía barreras al comercio, ni limitaba la producción de ninguna mercancía. Una vez que Inglaterra inició este proceso, el resto de la historia consistió en la lucha de las naciones por alcanzarla. Igualmente el debate en torno al surgimiento de la industria —el periodo entre la emergencia del sistema a domicilio y la consolidación de la fábrica— solamente es un complemento de la visión clásica, al considerar en desarrollos subsecuentes, el papel de los cambios demográficos (provocados por la difusión de la industria en el campo).¹³

Como último ejemplo de la utilización del modelo clásico, se tiene el trabajo del historiador americano Alfred D. Chandler Jr.¹⁴ Para él la unificación del mercado americano a través de la construcción de ferrocarriles, —antecedente ellos mismos del desarrollo tecnológico— estimuló directa o indirectamente el desarrollo de las formas modernas de organización empresarial. Los ferrocarriles permitieron la integración de una demanda fragmentada, propiciando con ello la implantación de una tecnología para la producción en masa (ésta era una visión común en el siglo XIX: Marx aseguraba que Inglaterra había iniciado la industrialización de la India con la construcción de ferrocarriles). Aún más, los problemas de planeación, contabilidad y administración de los nuevos transportistas, fomentaron la creación de

¹² Cohen, G. A. *Karl Marx's Theory of History: A Defense*, Princeton: Princeton University Press, 1978.

¹³ S. Landes, Davis. *The Unbound Prometheus*, Cambridge University Press, 1969. Kriedte, Peter, Medick, Hans y Schlumbohm, Jürgen. *Industrialization before Industrialization*, Cambridge: Cambridge University Press, 1981, Berg, M., Hudson P. and Sonnenscher, M. *Manufacture in Town and Country before the Factory*, Cambridge: Cambridge University Press, 1983.

¹⁴ Chandler, Jr. Alfred D. *The Visible Hand: The Managerial Revolution in American Business*, Cambridge, Harvard University Press, 1977.

nuevas técnicas administrativas que fueron ampliamente probadas en todos los sectores industriales.

La insistencia en estos temas no es sorprendente. El éxito de Inglaterra en el siglo xix y el de Estados Unidos en el siglo xx, reivindican la visión clásica de la relación entre especialización y eficiencia; entre Estado y economía y en la inevitabilidad del progreso técnico. ¿Qué es más convincente que una profecía hecha realidad?

Sin embargo, a pesar de esta total aceptación se crearon corrientes intelectuales opositoras que surgieron de las numerosas experiencias económicas incongruentes con la idea del inevitable progreso, basado en la lógica del desarrollo tecnológico.

LOS LÍMITES DE LA VISIÓN CLÁSICA: LA INDUSTRIALIZACIÓN DUAL.

Dentro de los hechos más discordantes de la producción en masa está la sobrevivencia de la pequeña empresa y las escalas limitadas de producción. En los años setenta, del siglo xx cerca del 70% de toda la producción metalamecánica de Estados Unidos estaba en manos de pequeños talleres —obviamente este no era el resultado que Smith y Marx hubieran esperado después de un siglo y medio de mecanización intensiva.¹⁵ A través de la historia industrial moderna, los observadores se han visto continuamente sorprendidos por la sobrevivencia de pequeñas empresas a pesar de las frecuentes predicciones en torno a su desaparición. De esta manera, aunque era difícil desacreditar la predicción, en los años sesenta, los observadores consideraban ya imposible la desaparición de la pequeña empresa, en lugar de verla como un vestigio del pasado, empezó a ser un tema de estudio relevante, para buscar la razón de su constante vitalidad.

El intento por explicar la sobrevivencia de la pequeña empresa culminó con la teoría del dualismo industrial.¹⁶ La teoría se desarrolló a partir de entrevistas con ingenieros y ejecutivos de distintas empresas. De esta manera —como los modelos de los economistas clásicos— es una explicación de los principios que se aplican en la organización de

¹⁵ Véase: "Machine tool Technology", *American Machinist*, octubre 1980, p. 106.

¹⁶ Véase: J. Piore, Michael. "Dualism as a Response to Flux and Uncertainty" y "The Technological of Dualism and Discontinuity" en Berger, Suzanne y J. Piore, Michael. *Dualism and Discontinuity in Industrial Societies*, Cambridge: Cambridge University Press, 1980, pp. 13-81.

la producción, una abstracción de la práctica existente. Su tema central es el análisis de una forma de producción que aunque paradójicamente contraria a la producción en masa es inherente a su lógica.

La producción en masa como ya lo hemos mencionado, es en última instancia la producción de mercancías con recursos especializados. Entre más generalizados los productos, más amplio es el uso que se les puede dar y, más extenso su mercado, pero también es más especializada la maquinaria para producirlos y mayor la división del trabajo en la producción. Sin embargo, un sistema económico organizado de acuerdo con los principios de la producción en masa, no puede estar integrado sólo por empresas con producción en masa, debido a que la producción en masa de estas empresas no es lo suficientemente especializada para satisfacer las necesidades de las empresas mismas. En otras palabras, la maquinaria especializada que demanda la producción en masa no puede satisfacerse con producción masiva.

La maquinaria de la producción en masa, debe en realidad construirse de acuerdo con la lógica de su imagen opuesta: la producción especializada que utiliza distintos recursos. Ahora bien, como el producto es especializado, con un mercado limitado, la producción tiene que reorganizarse continuamente, y los trabajadores deben tener determinadas cualidades que les permitan una comprensión general del proceso productivo, aquellas que se atribuían a los artesanos preindustriales. De esta manera, de acuerdo con la teoría del dualismo, la industrialización revitaliza al menos una parte del sector artesanal reorientándolo hacia sus mismos fines u objetivos.

Una lógica similar se aplica cuando la demanda del mercado impide la producción en masa debido a sus fluctuaciones o bajos niveles. Las empresas marginales de muchas industrias sobreviven abasteciendo pequeñas cantidades de la demanda o respondiendo a los cambios del mercado. En casos excepcionales —por ejemplo en la industria del vestido— la mayoría de los sectores están integrados por este tipo de empresas.

Desde este punto de vista, el dualismo considera a la producción artesanal como un complemento de la producción en masa. En esta interpretación, el progreso técnico industrial de la sociedad continúa dominado —como en la teoría clásica que predecía la desaparición de la producción artesanal— por la producción en masa. Aunque la producción artesanal puede en esta visión, compartir las innovaciones generadas por la producción en masa (y en algunas ocasiones crear

su propia técnica), es incapaz de crear el progreso tecnológico que propicia el crecimiento económico de las sociedades industriales. La producción en masa es el elemento tecnológico dinámico, y la producción especializada su subordinada. Es decir, el dualismo industrial salva la regla clásica al proporcionarle una excepción.

LOS LÍMITES DE LA INDUSTRIALIZACIÓN DUAL: LA ESPECIALIZACIÓN FLEXIBLE

A pesar de que la teoría del dualismo es un reflejo de la actual estructura industrial, no le hace justicia a los famosos sectores industriales del siglo XIX. Sedas en Lyon; algodones, maquinaria y acero especializado en la vecina Saint-Etienne; herramientas, cuchillería y acero en Solingen, Remscheid y Sheffield; percal en Alsacia; textiles de lana y algodón en Roubaix; artículos de algodón en Filadelfia y Pawtucket, historias que desafían la visión clásica del progreso. Las pequeñas empresas en estos distritos industriales (el término es de Alfred Marshall, así llamó a Lancashire y Sheffield) constantemente desarrollaron nuevas tecnologías sin crecer, mientras que por otro lado, las empresas grandes que usaban tecnología sofisticada no producían mercancías estandarizadas.¹⁷ El dinamismo tecnológico tanto de las pequeñas empresas como de las grandes desafía la idea de que la producción artesanal debe ser una forma subordinada o tradicional de la actividad económica. Por el contrario, sugiere la idea de que existe una alternativa artesanal como modelo tecnológico al de la producción en masa.

Esta forma alternativa de producción también tuvo sus exponentes visionarios. De una manera u otra, proponían la idea de una república compuesta por artesanos independientes, ligados por sus habilidades interdependientes. Una figura típica de esta corriente es Pierre-Joseph Proudhon, el filósofo francés que abogaba por una revolución social-mutualista, que trascendiera al individualismo pero sin llegar a un colectivismo de Estado.¹⁸ Otro pensador de esta corriente es Terence Powderly, el líder de los caballeros americanos de la mano de obra y

¹⁷ Marshall, Alfred. *Industry and Trade*, London, MacMillan, 1919, pp. 283-88. Véase para un estudio detallado de los distritos de Marshall: Scranton, Philip. *Proprietary Capitalism: The Textile Manufacture at Philadelphia, 1800-1885*, Cambridge: Cambridge University Press, 1984.

¹⁸ Véase: Ansart, Pierre. *Naissance de l'anarchisme*, Paris, Presses Universitaires de France, 1970.

patrocinador de las cooperativas productivas (algunas importantes que se fundaron como municipios independientes llevan su nombre).¹⁹ Por último, podemos mencionar a Hermann Schulze-Delitzsch, organizador de un sistema cooperativo bancario al servicio de los artesanos germanos.²⁰ A diferencia de Smith y de Marx, estos exponentes de la producción artesanal estaban entrelazados con la vida de las clases trabajadoras. Proudhon, capacitado como tipógrafo estaba familiarizado e influenciado por el mundo de comercio semiclandestino que existía entre las fraternidades mercantiles y las sociedades mutualistas de ayuda, que sobrevivieron a la Revolución y florecieron en Francia antes de 1848, Powderly llegó a la misma conclusión como mecánico de maquinaria sofisticada en Filadelfia y Schulze-Delitzsch al conocer el mundo de los artesanos, durante la frustrada marcha revolucionaria de 1848, como abogado simpatizante en el comité de la Asamblea Nacional de Frankfurt, formado para responder a las prerrogativas de los artesanos. Estos hombres dieron voz a los movimientos obreros que florecieron en los años 1880 y —de nuevo en contraste con Marx y Engels cuyas ideas tuvieron muy poca popularidad hasta finales del siglo— sus ideas fueron la inspiración de varios proyectos de producción cooperativa.

Sin embargo, precisamente por la vinculación a determinada época y comunidades, los partidarios de la producción artesanal, presuponían un contexto político y ciertas condiciones de producción que no tenían los bien formados exponentes de la producción en masa. Cuando la producción en gran escala cambió el contexto político, las ideas de esta alternativa se convirtieron en una utopía, o incomprensibles, sus temas se empezaron a encontrar con mayor frecuencia en los debates y no en documentos originales. Paradójicamente como resultado de la investigación moderna, algunas de las ideas consideradas como utopías, se han convertido en el fundamento de un modelo económico alternativo. Las ideas de Marx, o de Proudhon en torno a la competencia, la concentración o el desarrollo de la mecanización como una extensión de las habilidades humanas, empezaron a resultar patética-

¹⁹ Dahlbe Horner, Clare Anna, *Producers' Co-operatives in the United States, 1865-1889*, Ph. D. diss., University of Pittsburgh, 1978. Buhle, Paul, "The Knights of Labor in Rhode Island, *Radical History Review*, 17, primavera 1978, 39-73; y S. Kealey, George y Bryan D. Palmer, *Dreaming of what Might Be: The Knights of Labor Ontario, 1880-1900*, Cambridge: Cambridge, University Press, 1982.

²⁰ Faust, Helmut. *Schulze-Delitzsch und sein genossenschaftliches Werk*, Marburg/Lahn: Simons Verlag, 1949.

mente falsas. Hoy en día estas ideas se estudian en el contexto del éxito que han alcanzado los distritos industriales.²¹

En términos generales, los distritos industriales tenían tres características fundamentales. Obviamente la primera era su estrecha relación con el mercado. Los distritos industriales producen una amplia variedad de mercancías diferenciadas tanto para los mercados locales como para los internacionales, y lo más importante tenían la capacidad de alterar constantemente la producción, ya sea como una respuesta a los cambiantes gustos, o bien como una estrategia para cambiar las preferencias de los consumidores y ganar nuevos mercados. (Los fabricantes de los distintos distritos industriales tanto los de Lyon como los de la industria del vestido de Nueva York y Milán nunca pudieron definir cuál era la razón, nunca pudieron definir si eran ellos los impulsores o los esclavos de la moda).²²

La relación con el mercado propició la segunda y tercera característica de los distritos industriales: su uso flexible de la creciente productividad, su amplia y variada aplicación tecnológica y su creación de instituciones regionales adecuadas tanto para la cooperación y competencia entre las empresas, como para la constante innovación (justamente aquellas condiciones que Proudhon tomó como un hecho y por tanto no consideró conveniente pensar en ellas, y que Marx contemplaba como contradicciones). La tecnología en estos distritos era en sentido amplio o restringido flexible, ya que permitía que se dieran transformaciones rápidas y baratas cuando se cambiaba de un producto a otro similar y además propiciaba una expansión en el uso de los recursos y el trabajo, necesarias para cambiar de un grupo de producción a otro. Sus instituciones creaban las condiciones necesarias para que las habilidades y el equipo en capital pudieran ser constantemente combinadas de distintas maneras, de tal suerte, que fuese posible producir rápidamente distintos bienes. Por otro lado, como precondition de todo lo anterior, no se alentaba la estrategia competitiva basada en

²¹ Proudhon afirma que la mecanización de la producción más que descomponer las tareas las amplía, véase su: *Système des contradictions économiques, ou philosophie de la misère*, 2 vols., ed. Roger Picard, Paris Marcel Rivere 1923. Marx escribe: "nada es más absurdo que ver en la máquina la antítesis de la división del trabajo, por el contrario, es la síntesis que restablece la unidad de la división del trabajo" en: *The Poverty of Philosophy*, New York, International Publishers, 1971, p. 138.

²² Michel Leferre observa que los industriales de seda de Lyon, tenían a través de su historia una doble cara: "al mismo tiempo eran sirvientes o señores... tan acostumbrados a seguir fielmente las órdenes recibidas, que finalmente se convirtieron en su inspiración", *Lyon, ville industrielle*, Paris, Presses Universitaires de France, 1960, p. 235.

la disminución de salarios y precios, por el contrario, se estimulaba una política constante de innovación, ya sea de procesos productivos o de nuevos productos.

Un ejemplo espectacular de tecnología que permitió una reducción importante de costos al modificarse la demanda, fue el telar de Jacquard, el precursor de las máquinas controladas numéricamente. Los tejedores de seda de Lyon perfeccionaron el uso industrial de este telar utilizándolo de manera excelente entre los años de 1800 y 1820, lo que les permitió mantener su influencia tradicional en los mercados de alta moda, y defenderse de la competencia de Inglaterra, Alemania e Italia. Los telares podían seguir las instrucciones que se les daban en tarjetas perforadas y tejer telas complejas como los brocados. Las instrucciones hacían que el telar subiera o bajara automáticamente los hilos de los distintos urdimbres en una secuencia apropiada. El uso de las tarjetas perforadas como un medio de control mecánico reducía sustancialmente el tiempo que era necesario invertir para cambiar el patrón del tejido ya que —al igual que un programa de computadora— las tarjetas podían cambiarse fácilmente. El mecanismo de Jacquard eliminó además la necesidad de operarios para que bajaran o subieran manualmente los urdimbres. Estas reducciones en los costos de trabajo y el aumento en la precisión de operación, les permitió a los diseñadores producir prendas con efectos increíbles. Por estas razones de trabajo y el aumento en la precisión de operación, les permitieron a zonas, el nuevo telar redujo sustancialmente los costos de producción de pequeñas cantidades en relación con los costos de la producción masiva.²³ Los productores de cintas de Saint-Etienne incorporaron el uso del sistema programado del Jacquard a los telares de Zurich, logrando una máquina similar a las máquinas de coser, capaz de producir más de 25 modelos de cintas distintas. Sus esfuerzos para bordar cintas mecánicamente, culminaron veinte años más tarde con la creación de un dispositivo similar a la máquina de coser.²⁴

Los centros de producción textil también fueron pioneros en el desa-

²³ Hafter, Dary M. "The Programmed Brocade Loom and the Decline of the Drawgirl" en *Dynamos and Virgins Revisited: Women and Technological Change in History*, Martha Moore Trescott, ed. Metuchen, N. J. The Scarecrow Press, 1979, pp. 49-66, Cayez, Pierre. *Métiers jacquard et hauts fourneaux: aux origines de l'industrie lyonnaise* Lyon, 1978, pp. 105-8 y E. Pariset *Historie de la fabrique lyonnaise des soieries* Lyon: A. Rey, 1901, pp. 300-302.

²⁴ Guitton, Henri. *L'industrie des rubans de soie en France*, Paris, Recueil Sirey, 1928, pp. 19-31; Perrin, Maxime. *La région industrielle de Saint-Etienne*, Tours, Arrault, 1937, pp. 279-82.

rollo de nuevas fibras y técnicas de teñido y estampado. De 1800 a 1850, en Lyon se efectuaron innovaciones fascinantes, inicialmente con mezclas de seda y otras fibras naturales y, posteriormente con fibras artificiales como el rayón, el nylon y el tergal. Aún muy recientemente se seguía considerando dicha área como un "laboratorio gigante de experimentación en fibras nuevas". En Lyon, Alsacia y Mulhouse también se impulsó una amplia variedad de técnicas en teñidos multicolores y estampados de telas, que producían el mismo efecto y que sólo se lograban anteriormente en los tejidos de telas a base de hilos de diferentes colores.²⁶

Una experimentación similar en técnicas flexibles y nuevos materiales ocurrió en los distritos metalmeccánicos. En Birmingham, las empresas ferreteras por ejemplo, fueron precursoras de nuevas técnicas con metales en el estampado, prensado, electroplateado y troquelado, a la vez que aprendieron a trabajar el hierro, cobre, bronce, acero y esmaltado en una gran variedad de artículos, desde botones hasta tambores de cama, o desde bicicletas hasta tornos.²⁶ En Sheffield, la industria cuchillera desarrolló la técnica de plateado e inició el camino junto con las empresas de precisión de Remscheid en la producción de acero de crisol y el uso industrial de hornos eléctricos. Saint-Etienne se convirtió en un centro de forjados de precisión y de aceros especiales.²⁷

Otra característica de la vitalidad tecnológica de estos distritos fue la velocidad y sofisticación con la cual adaptaron las fuentes de ener-

²⁶ Lafererre, *Lyon, ville industrielle*, pp. 190-241; Schwartz, "Pratiques paternalistes et travail industriel a Mulhouse au XIXe siecle" *Technologies, ideologies et pratiques*, 1 de octubre-diciembre de 1979, pp. 9-77.

²⁶ Rowlands, Marie B. *Masters and Men in the West Midlands Metalware Trades before the Industrial Revolution*, Manchester, Manchester University Press, 1975, caps. 7-8, y Allen George C. *The Industrial Development of Birmingham and the Black Country*, London, Allen and Unwin, 1929, pp. 17-19, 43-44.

²⁷ Hey, David G. *The Rural Metalworkers of the Sheffield Region*, Department of English Local History Occasional Papers. Series 5, Leicester, Leicester University Press, 1972, pp. 32, 36-41; G. I. H. Lloyd *The Cutlery Trades*, Longmans, Green and Co., 1913, p. 208; Timmins "Concentration and Integration in the Sheffield Crucible Steel Industry, *Business History*, vol. 24, núm. 1, 1982, pp. 61-78; Andrews, P. W. S. and Brunner, Elizabeth, *Capital Development in Steel: A Study of the United Steel Companies Ltd.*, Oxford, University Press, 1952, pp. 107-9, 138-40. Perrin, *La region industrielle de Saint Etienne*, pp. 225-39; Schnetzler, Jacques. *Les industries et les hommes dans la region stephanoise*, Saint Etienne, Le Feuille Blanc, 1975, pp. 95-98. Legers, Paul. "Die Remscheider Werkzeug und Eisenindustrie von der Einfuhrung der Gewerbefreiheit bis zum Ausbruch des Weltkrieges, in *Wilhelm Engels and Paul Legers, Ausdes Geschichte der Remscheider und Bergischen Werkzeug und Eisenindustrie*, Remscheid, Selbstverlag des Bergischen Fabrikanten Vereins Remscheid, 1928, pp. 281-83, 313.

gía a las distintas necesidades. Las grandes empresas textiles de Alsacia no sólo fueron las primeras en utilizar el vapor como fuente de energía, se convirtieron también —gracias a su patrocinio en los distintos institutos de investigación— en el núcleo teórico más importante para el estudio de la termodinámica.²⁸ A mediados del siglo XIX, algunas pequeñas empresas de Saint-Etienne experimentaban con aire comprimido, antes de especializarse junto con Remscheid y Solingen en la construcción de pequeños motores de vapor y gasolina. Después de 1890, cuando la transmisión de energía eléctrica a larga distancia, se consolidó en Frankfurt, estas tres regiones fueron las primeras en utilizar pequeños motores eléctricos.²⁹

El marco institucional que hacía posible esta flexibilidad variaba con las particularidades de cada industria. En términos generales se distinguen tres sistemas que permitieron el desarrollo de la innovación a través del uso de los recursos: el municipalismo, el capitalismo benefactor o paternalismo y, el empleo empresarial de las relaciones de parentesco o familiarismo. Cada industria se podía mover de un sistema al otro cuando adoptaba nuevas tecnologías o se incorporaba a nuevos mercados.

MUNICIPALISMO

El municipalismo fue una forma de organización de la producción territorial centrada y coordinada por un asentamiento urbano. Predominó en la época en que las empresas eran pequeñas y los requerimientos de capital modestos. Los observadores del siglo XIX, siguiendo al ingeniero y científico social Frederic Le Play, llamaron a estos distritos *fabriques collectives*.³⁰ El ejemplo más famosos es la industria de seda de Lyon. Otros son las industrias de cintas, herramientas y bicicletas de Saint-Etienne —hasta la mitad del siglo XX— y una parte importante de la industria cuchillera de Solingen y de instrumentos de precisión de Remscheid —hasta la Segunda Guerra Mundial. Estas industrias eran uniones de pequeños talleres, cada uno especializado en una fase de producción como: tejido, pulido y forjado. Antes

²⁸ Schwartz, "*Pratiques Paternalistes*", p. 11.

²⁹ Guittou, *L'industrie des rubans*, pp. 29-30; Perrin, *La région industrielle de Saint Etienne*, pp. 280-82; Legers, "Die Remscheider Werkzeug und Eisenindustrie", p. 298; Lloyd, *Cutlery Trades*, pp. 365-87.

³⁰ Le Play, Frederic. *La reform sociale en France*, Tours Alfred Mame et Fils, 1872.

de la difusión del uso de motores eléctricos, estas empresas se agrupaban en grandes instalaciones que tenían una máquina de vapor con un conjunto de correas, por medio de las correas se transmitía la energía a los distintos cuartos de trabajo, los cuales se rentaban por día, ofreciendo así, a los pequeños productores una fuente eficiente de energía.⁸¹ Generalmente el desarrollo del progreso era coordinado ya fuese por un empresario comerciante o por una gran empresa: el empresario comerciante, como en los días del sistema a domicilio, otorgaba crédito y materias primas a los subcontratistas y se encargaba de la venta del producto terminado, la gran empresa no sólo realizaba estas tareas, también ensamblaba el producto.

La versatilidad de la demanda obligaba a que los términos de subcontratación fuesen constantemente modificados. Las empresas que habían subestimado la demanda de un año, se veían en la necesidad de subcontratar su demanda excedente a otras empresas que tenían una posición más débil en el mercado. Pero al ciclo siguiente, la situación podía revertirse, las ganadoras se podían ver en la necesidad de vender su equipo a las perdedoras del ciclo anterior. En estas circunstancias cada empleado podía convertirse en subcontratista, cada subcontratista en un empresario y cada empresario en un empleado. Un signo de la fluidez de estos cambios eran los continuos acuerdos comerciales a los que se llegaba de manera verbal y los *intuitus personae* —juicios que se formaban los empresarios de probables socios, basados en su experiencia pasada— que eran considerados como prerequisites del éxito.⁸² La constante reorganización de la producción requería que cada uno conociera y se sometiera a una serie de reglas de buen comportamiento que no tenían validez formal, de haberla tenido el traslado de recursos de un grupo de empresas a otros se hubiera entorpecido considerablemente.

Fue el municipalismo quien garantizaba la movilidad de los recursos en estas pequeñas unidades. Lo lograba de distintas formas: protegiendo a las empresas de los traumáticos cambios de la demanda, facilitando a las empresas el acceso a habilidades y conocimientos, regulando la competencia al prohibir la venta de determinados productos en los

⁸¹ Véase: Lloyd *Cutlery Trades*, pp. 221-24, Pollard, Sidney. *A History of Labour in Sheffield*, Liverpool, Liverpool University Press, 1959, pp. 54-55, Allen, *Industrial Development of Birmingham*, pp. 117-18, 159-60.

⁸² Lafererre, *Lyon, ville industrielle*, p. 108. Guitton llama a los *intuitus personae* el "origen" de fabrique stephanoise en *L'industrie des rubans*, p. 104.

mercados locales y estabilizando los salarios, eliminando de esta manera, los cortes excesivos de salarios y las desastrosas guerras de precios.

En Lyon se creó un sistema de crédito bancario (*caisse de prêts*) para los tejedores, mientras que en Saint Etienne con los impuestos municipales, los más altos de toda Francia, se financiaban seguros a los desempleados, política que permitía que los trabajadores calificados permanecieran con sus contrataciones en los tiempos de recesión. En Remscheid, Solingen y Saint Etienne por nombrar algunos, se fundaron una serie de escuelas vocacionales en las que se capacitaba a los trabajadores tanto en habilidades manuales como en las de diseño. En los últimos años de la década de 1920, se fundó en Remscheid un instituto de investigación, que actualizaba a las empresas con la tecnología metalúrgica más avanzada. La mayoría de las regiones tenían instituciones equivalentes a las de Lyon (*conditions des soies*) o las de Saint Etienne (*banc d'épreuve*) que garantizaban la calidad de los productos locales.⁸³

Los municipios funcionaban en una compleja relación entre los pequeños subcontratistas y sus empleados y entre las empresas y sus empleados. A pesar de que a todos les gustaba la idea de evitar la guerra de precios, eliminado la competencia entre los salarios (a través de la uniformidad en los salarios y las condiciones de trabajo), en tiempos difíciles, la tentación de eliminar a los competidores estuvo siempre presente. En este sentido, las instituciones políticas jugaron un papel muy importante en la estabilización de la industria. Al final del siglo en Saint Etienne los tejedores de cintas actuaron a través del gobierno municipal socialista para controlar la duración de la jornada, regulando las horas en las que el municipio proveía energía a los telares.⁸⁴ Los gobiernos municipales de Remscheid y Solingen, respondiendo a la fuerza política de los social demócratas, tuvieron una importante participación en la creación de una serie de condiciones que garantizaban la salud y seguridad de las industrias metalúrgicas. En Lyon, un comité de arbitraje —otro descendiente del viejo régimen del sistema

⁸³ Guitton, *L'industrie des rubans*, pp. 242-44, 273-74; Pariset, *Historie de la fabrique lyonnaise*, p. 315; Cayez, *Metiers jacquard et hauts fourneaux*, pp. 99-100; Perrin, *La region industrielle de Saint-Etienne*, p. 286; Louis-Jean Gras, *Historie de la rubanerie et des industries de la soie a Saint Etienne et dans la région stéphanoise*, Saint Etienne, Theolier, 1906, pp. 172-81, 234-64.

⁸⁴ Guitton, *L'industrie des rubans*, pp. 225-34.

cooperativo— mediaba en las disputas entre los tejedores (*canuts*) y los comerciantes (*fabricants*).³⁵

CAPITALISMO BENEFADOR O PATERNALISMO

En el extremo del caso anterior, está la producción que se realizaba en establecimientos grandes. En este tipo de producción, las operaciones de los distintos procesos productivos también eran flexibles y se requería por ello de habilidades manuales, pero se necesitaba equipo costoso, que obviamente los artesanos individuales no podían comprar. Este tipo de gran empresa asociada a la producción de acero o textil, se confundía fácilmente, por la creencia popular, con la producción en masa de la gran empresa, ya que se asociaban grandes instalaciones con la producción en masa. Un análisis más cuidadoso sugiere que estas empresas eran más que una fábrica de ensamblado, grupos de artesanos bajo un mismo techo. Por ejemplo, un observador en 1930, llamó a estas plantas especializadas de Saint Etienne “verdaderas farmacias metalúrgicas”; un historiador de la industria de Lyon del siglo XIX escribe: se pueden encontrar una multitud de ejemplos por medio de los cuales se demuestra que esas fábricas no eran un organismo articulado como las del siglo XX, sino una simple adición de tareas individuales, en donde día a día se preservaba la apariencia artesanal.³⁶ Otro indicador en torno a la presencia de la diversificación de la producción en las fábricas grandes como un hecho complejo y persistente, son los estudios realizados en la década de los 20 de este siglo, por el historiador de la empresa, J. A. Henckels —en relación a las grandes fábricas de cuchillería de Solingen con más de 1 000 trabajadores—; escribió que un comentarista tradicional del siglo XIX, acertó al detectar una organización tradicional del trabajo, detrás de lo que a sus contemporáneos daba la impresión de una nueva estructura, la mayoría de las empresas podían ser llamadas realmente fábricas ya que utilizaban maquinaria moderna en las distintas faces industriales, y produ-

³⁵ Lloyd, *Cutlery Trades*, y “Labour Organization in the Cutlery Trades of Solingen, *Economic Journal*, 18 (1908): 373-391. Para Remscheid véase: Erhard Lucas, *Arbeiteradiklismus: zwei Formen von Radikalismus in der deutschen Arbeiterbewegung*, Frankfurt am Main: Verlag Roter Stern, 1976, pp. 130-31. Para Lyon véase: Cayez, *Metier jacquard et hauts fourneaux*, pp. 99-100.

³⁶ Véase Perrin, *La région industrielle de Saint Etienne*, p. 233; Lequin, Yves. “La formation du prolétariat industriel dans la région lyonnaise au XIXe siècle: approches méthodologiques et premiers résultats”, *Le mouvement social* 97, 1976.

cían más de 10 000 productos distintos adaptados a cada uso de la cuchillería o gusto nacional.⁸⁷

Cuando en una región abundaban las empresas de este tipo, generalmente se adoptaban programas de capitalismo benefactor o paternalistas. Estos programas generaban las mismas instituciones que de alguna manera tenían los pequeños productores en los municipios. Las empresas de estampado de Mulhouse son un ejemplo clásico. En 1822 las empresas líderes fundaron con sus propios recursos (con la aprobación del consejo municipal que controlaban) un curso de química e investigación de laboratorio que más tarde se convirtió en la Escuela Nacional de Química. Alrededor de 1850 —para capacitar y retener a la fuerza de trabajo (cuya importancia se publicaba en el *Bulletin de la Societe Industirelle de Mulhouse*)—, los industriales crearon una extraordinaria cadena de instituciones sociales: escuelas para mecanización de hilados y tejidos, la Ecole Supérieure du Commerce, una sociedad de ahorro, una casa de ancianos, baños públicos, casas para los trabajadores, una sociedad de cuidados para la maternidad y asociaciones para prevenir e investigar accidentes industriales.⁸⁸ El propósito era convertir la compañía local en una comunidad en la cual las habilidades, el conocimiento científico y la imaginación artística se produjeran y recrearan constantemente.

FAMILIARISMO

La tercera institución que garantizaba el uso flexible de los recursos era la familia. Esta institución surgió cuando se presentaban situaciones intermedias en las que ni los recursos estaban excesivamente concentrados como en el caso del paternalismo, pero tampoco tan dispersos como en el municipalismo. En este caso, la producción requería de una alianza libre y segura entre las medianas y pequeñas empresas especializadas en las distintas operaciones manufactureras. La idea de utilizar lazos familiares para crear una alianza productiva fue concebida por Alfred Motte, prominente productor de textiles de algodón en Roubaix, Francia. En 1850, después de fracasar en su intento por ganar terreno frente a los productores en masa, Motte cambió su estra-

⁸⁷ Kelleter, Heinrich. *Geschichte der Firma J. A. Henckels*, Solingen, Selbstverlag der Firma J. A. Henckels, 1924, pp. 189-90.

⁸⁸ Schwartz, "Practiques paternalistes", p. 15.

tegia, empezó a integrar una confederación de empresas que pertenecían a distintos miembros de su familia, quienes en conjunto producían telas muy novedosas. El *Sistema Motte* consistía en proveer con capital inicial a un miembro de la familia para que, junto con un técnico experimentado, estableciera una nueva empresa especializada en alguna fase de la producción que el grupo necesitaba. Algunas veces las nuevas empresas encontraban mercados para su producción en el mismo grupo, otras fuera de él, pero sus lazos financieros y sentimentales con el grupo los convertía en socios dependientes aun en tiempos difíciles. Por otro lado, esta lealtad a la familia permitía a las empresas hacer libremente los ajustes necesarios para hacer frente a la cambiante moda, protegiéndose así de las fluctuaciones extremas de la demanda y sus efectos en determinados procesos, además les facilitaba el financiamiento, el mercadeo y las compras.⁸⁹

Pero si —como ya lo mencionamos anteriormente— los distritos industriales permitieron la utilización de una tecnología flexible en algunas producciones artesanales, ¿por qué estos distritos no sobrevivieron? o bien, ¿por qué no se desarrollaron o no fueron más numerosos en las primeras etapas de la industrialización? Las respuestas a estas preguntas forman parte de la historia de la mecanización que rompe con la leyenda de la producción en masa, lo que también permite comprender el proceso histórico de cambio tecnológico.

SURGIMIENTO, SOBREVIVENCIA Y DESTRUCCIÓN DE LAS ECONOMÍAS ARTESANALES

Las historias particulares de los distritos individuales no dan cuenta de la vitalidad tecnológica de las economías artesanales. A pesar de todo, algunos de estos distritos continuaron produciendo, innovando y preservando su estructura artesanal, así como su relación con el mercado, inclusive mucho después de la Segunda Guerra Mundial, podríamos afirmar que hasta el momento en que los gobiernos nacionales —atendiendo más a las profecías del desarrollo económico que al desarrollo de regiones específicas— favorecieron el cambio a la produc-

⁸⁹ Descamps, Paul. "La famille patronale", *La science sociale* 25, Febrero 1910, 74-85, Landes, David. "Religion and Enterprise: The Case of the French Textile Industry" en: Edward C. Carter II, Robert Forster, and Joseph N. Moody, eds. *Enterprise and Entrepreneurs in Nineteenth and Twentieth Century France*, Baltimore, The Johns Hopkins University Press, 1976, pp. 41-86.

ción en masa. Algunas empresas alentadas por sus propios descubrimientos decidieron modificar su estructura a la producción masiva, alterando permanentemente su estructura y desarrollo. En otros casos, los apoyos a la flexibilidad se convirtieron en un obstáculo —más que un incentivo— a la innovación. Más significativo resulta el hecho de que la búsqueda por lograr maquinaria más productiva y flexible nunca resultó infructuosa.

LA PRODUCCIÓN EN MASA: IMPOSICIÓN ESTATAL

Lyon siempre fue un de los distritos industriales más exitosos, sobrevivió crisis tras crisis, hasta que después de 1969, cayó víctima de la campaña modernizadora del Estado francés.⁴⁰ La primera crisis se dió en 1850 cuando sobrevino en Francia una epidemia que disminuyó las larvas de seda y ocasionó por ello un incremento importante en el costo de la materia prima de la seda; los industriales de Lyon respondieron al problema desarrollando nuevas técnicas en teñido, que aumentaron el peso de la materia prima de la seda y permitieron la creación de nuevos estilos, basados en colores vivos más que en la sofisticación del tejido. Cuando en los años setenta y ochenta del siglo XIX, el gusto victoriano por las telas caras y brillantes, cambió por otras más baratas elaboradas con regenerados de sedas o algodón —producidas por los alemanes y los suizos—, en Lyon de nuevo se adaptaron al cambio: combinaron su materia prima con la seda asiática (que pudo ser utilizada en sus máquinas gracias a su resistencia) y desarrollaron nuevas formas de estampado y teñido, que dieron como resultado nuevos estilos competitivos. Durante la depresión de los treinta, en Lyon utilizaron su amplia experiencia en fibras artificiales para desarrollar —en combinación con las pequeñas empresas productoras de Ardeche— nuevos métodos de trabajo para las fibras de acetato y viscosa, creando así una demanda internacional de crepés artificiales que se sostuvo hasta la últimos años de la década de los cuarenta del siglo XX. Estos descubrimientos fueron además, el prelude de una serie más amplia de innovaciones en fibras artificiales que se efectuaron a lo largo de toda la década siguiente.

En los años sesenta sin embargo, el estado francés patrocinó una campaña para la asociación de empresas, reformando la organización de los

⁴⁰ Véase: Laferrière, *Lyon, ville industrielle*, pp. 162.

distritos. Las empresas multinacionales francesas empezaron a controlar a las locales, como por ejemplo: Rhone-Poulenc, Delfuss y Mieg et Cie, o empresas extranjeras como: Burlington y J. P. Stevens.⁴¹ Los distritos perdieron una parte importante de sus especialistas, mientras que algunos componentes de producción fueron integrados a distintas estructuras divisionales de las nuevas corporaciones, que tenían como principal objetivo la implantación de estrategias para la producción en masa para el mercado mundial. Otro evento se dió al mismo tiempo, la producción especializada se trasladó al distrito de Como en Italia, donde aún florece hoy en día, como parte del renacimiento de la producción flexible de ese país. Analizaremos este fenómeno con más detalle posteriormente.⁴²

PRODUCCIÓN EN MASA: AUTOIMPOSICIÓN

Una historia distinta a la de Lyon se dió en otras regiones. Algunos productores artesanales perdieron su capacidad de innovación, mientras que otros, atraídos por la producción en masa se incorporaron a ella, sin ninguna presión gubernamental.

Un ejemplo claro del estancamiento de innovación es la industria cuchillera de Sheffield. Entre 1830 y 1870, el empleo en esta industria se duplicó. Pero a principios de 1860, las empresas iniciaron un periodo de lento crecimiento, debido principalmente al poco dinamismo del mercado en relación al producto de lujo que estas empresas producían. Dada la estrechez de su mercado y el miedo a disminuir su calidad, los productores de Sheffield habían evitado la mecanización, ello aunado al considerable aumento de la competencia extranjera que se dió en 1870, provocó que algunas empresas dinámicas abandonaran la industria cuchillera y se incorporaran a la del acero especializado.⁴³ La tendencia a la rigidez, a su vez se reforzó por el gran número de gre-

⁴¹ Roux, Jacques y de Banville, Etienne. "Internationalisation et region: le cas de l'industrie en Rhone Alpes", *Centre des Recherches et des Etudes Sociologiques Appliquees de la Loire*, Junio 1979, *Organization d'Etudes d'Amenagement de la Metropole Rhone Alpes*, "Rhone Alpes — 1985: une region s'interroge sur son avenir industriel", *Etudes de la politique industrielle*, vol. 22, 1978.

⁴² McColl, Patricia. "Spinning an Italian Yarn", *New York Times Magazine*, Marzo 21, 1982, pp. 86-88, 108; *Como distretto tessile 1983*, Como, Edizioni Consulenze Industriale, 1983.

⁴³ Hey, *Rural Metalworkers of the Sheffield Region*, pp. 32, 48-49; Lloyd, *Cutlery Trades*, pp. 199-200, 348-49; Pollard, *History of Labour in Sheffield*, pp. 78-82, 159-64.

mios locales, cada uno organizado de acuerdo a su estrecho mercado, y cada uno a su vez con la suficiente capacidad para proteger la existente división del trabajo.⁴⁴

Como en el caso de Lyon, en Solingen no se presentaron obstáculos para su desarrollo industrial. Los observadores ingleses afirman que la industria metalmeccánica de Solingen fue capaz de modernizarse manteniendo su producción especializada. Se construyeron fábricas en las cuales había máquinas especializadas, (como forjas mecánicas), las cuales ofrecían grandes economías de escala y dotaban de energía eléctrica a los productores que tenían equipos modernos. El movimiento federal laboral, presionaba a los empresarios a innovar, aumentar la productividad y pagar mayores salarios, en vez de defender la organización existente de producción.⁴⁵

La atracción hacia la producción en masa se ilustra muy bien en la industria metalmeccánica de Birmingham. Este sector artesanal respondió a la explosión del mercado de bicicletas de 1890, incorporándose —eventualmente— a la producción en masa. En este distrito como en Sheffield, los gustos y los métodos de producción se habían mantenido más o menos fijos hasta la segunda mitad del siglo, por ello, ante la expansión del mercado, las viejas empresas subcontrataron los servicios de otras empresas, que desaban producir distintas partes de bicicletas. Pero entre más se concentraban las empresas en las distintas partes del proceso productivo como el prensado, el ensamblado o la fundición, que realizaban para las grandes empresas, su producción se volvía cada vez más estandarizada. El crecimiento de la producción automotriz y de equipo eléctrico, impulsaba constantemente a las empresas a la órbita de la producción en masa. Finalmente como en Saint Etienne, las pequeñas empresas se vieron privadas de su autonomía, hasta el punto en que —lejos de convertirse en las pioneras de nuevos productos— perdieron su capacidad de innovación, convirtiéndose en simples reproductoras de los prototipos que diseñaban las grandes empresas.⁴⁶

Los obstáculos a la mecanización de la producción artesanal no radican en una limitante interna del modelo de desarrollo tecnológico. Por el contrario, radican en las desfavorables condiciones —políticas,

⁴⁴ Lloyd, *Cutlery Trades*, pp. 110-47, 235-327; Pollard, *History of Labour in Sheffield*, pp. 65-77, 134-58.

⁴⁵ Lloyd, *Cutlery Trades*, pp. 301, 392-95.

⁴⁶ Allen, *Industrial Development of Birmingham*, pp. 119-21, 138-40, 197-201, 291, 369; A. E. Harrison, "The Competitiveness of the British Cycle Industry 1890-1914". *Economic History Review*, 2nd. series, 22, 1969: 287-303.

institucionales y económicas— con las cuales se enfrenta la producción artesanal. La reciente experiencia americana muestra que la economía basada en la producción en masa puede llegar a estancarse, la historia sugiere que —bajo distintas circunstancias— el sector artesanal ha jugado un papel importante en el desarrollo económico. La siguiente sección examina esta posibilidad, a la luz de nuestra reevaluación o comprensión de la historia del cambio tecnológico.

MERCADOS Y TECNOLOGÍA, ALGUNAS RAMIFICACIONES

En una visión limitada del desarrollo tecnológico, la viabilidad de los distritos industriales puede parecer como una violación a las leyes del progreso. Por tanto, para resaltar la posibilidad de esta viabilidad y orientar la discusión en torno a sus orígenes, debemos primero, concebir un mundo en el cual la tecnología se pueda desarrollar de distintas formas: un mundo con distintas posibilidades, con una amplia historia de alternativas abandonadas pero viables en distintos contextos.⁴⁷

El primer postulado en relación a la conceptualización de este mundo señala que, cualquier conocimiento que intente controlar la naturaleza se puede aplicar a la producción en distintas formas: algunas más flexibles que otras. El siguiente postulado afirma que las posibilidades tecnológicas dependen de la distribución del poder y la riqueza: aquellos que controlan los recursos y las ganancias de inversión, son los que eligen entre las distintas tecnologías, la más adecuada a sus intereses. El tercer postulado se refiere a la elección de tecnología, una vez realizada una gran inversión en equipo y “*know how*” (entrenamiento), las amortizaciones de la inversión desalientan las posibilidades de elección de otras alternativas.

El papel de la política y la competencia en este mundo conceptual, contrasta con el que tienen en el mundo clásico de la producción masiva. En la visión clásica, la política —excepto cuando limita el crecimiento restringiendo el mercado— es un agente externo del desarrollo económico. En el mundo que estamos conceptualizando, la tasa de crecimiento y su dirección dependen de la distribución de los derechos económicos. Como esta distribución depende del poder del Estado que puede favorecer o penalizar grupos y actividades, el desarrollo económico es un reflejo de las decisiones políticas.

⁴⁷ Véase: Mangabeira Unger, Roberto. “False Necessity” 1ª parte de *Politics* (Mimeo).

Lo anterior también contrasta con el papel de la competencia en los dos sistemas. En la visión clásica, la competencia lleva a la humanidad a descubrir el mejor de los mundos posibles, el vencedor de cada contienda es, a la vez, universalmente el más eficiente. En un mundo distinto, la competencia se enfrenta a las distintas combinaciones posibles de máquinas y habilidades, el triunfo —de la opción tecnológica— depende de las condiciones del momento, y no necesariamente por ser la mejor opción. De esta manera, un avance en determinada dirección, puede en un momento determinado chocar con cualquier alternativa experimental, debido a que los posibles competidores preferirán elegir un método ya probado, en vez de seleccionar uno más riesgoso pero adecuado a sus necesidades. Nada asegura por lo tanto, que la competencia lleve a la sociedad a la frontera de sus capacidades. Paradójicamente, incluso los vencedores de esta clase de competencia no pueden asegurar que tienen el mejor método, de acuerdo a sus intereses.

En esencia, en un mundo de distintas alternativas, los periodos cortos de diversificación tecnológica desembocan en periodos largos de uniformidad. El conocimiento tecnológico que se acumula durante los interludios de diversificación, crea la posibilidad de surgimiento de brechas divergentes. Cuando la tecnología se divide, las distintas circunstancias políticas de las regiones económicas o de las naciones permiten su adaptación variable. Sin embargo, la competencia elimina algunos experimentos tecnológicos, desviándolos a un objetivo común. El crecimiento de la inversión de acuerdo a la tecnología dominante, refuerza el bloqueo competitivo, favoreciendo incluso a los que en un principio se habían opuesto a su introducción o perpetuación. La tendencia a la uniformidad, sólo se ve impedida cuando se combina un crecimiento del mercado con un aumento en la capacidad para controlar la naturaleza, que hace posible menospreciar económicamente los costos, en busca de nuevas direcciones. En el mundo de la historia de la economía política clásica el desarrollo tecnológico es limitado, mientras que en el otro mundo se encuentra cambiando de una rama a la otra.⁴⁸

Aunque un mundo con distintas alternativas puede parecer raro, dados nuestros hábitos de pensamiento, sus principios son un mejor marco para la discusión en torno a la innovación de ciertas industrias. Menos directos —pero inequívocamente— estos mismos principios per-

⁴⁸ Jay Gould, Stephen. "Bushes and Ladders in Human Evolution", *Ever Since Darwin*, New York, W. W. Norton, 1979, pp. 56-62.

miten un conocimiento comparativo más adecuado de la historia económica. Incluso una revisión somera del patrón de innovación industrial reciente y el del siglo XIX, ratifica la posibilidad empírica del modelo, con distintas alternativas o mundos; el modelo sugiere también una explicación del crecimiento y caída de los distritos que hemos mencionado anteriormente.

Consideremos primero una partícula de la innovación en ciertas industrias. Los estudios concretos que analizan las primeras etapas de desarrollo de la industria automotriz, aeronáutica, y de computación, —por tomar algunos ejemplos— muestran que la abundancia de soluciones posibles a la elección de una técnica era tan grande que bloqueaban el progreso. En determinadas dimensiones, cada variable era mejor potencialmente en relación con las otras, pero las ventajas siempre estaban relacionadas con los intereses de los patrocinadores sobre otros competidores. Ningún productor abandonaba su propuesta original, por miedo a caer en el juego competitivo de su adversario, por el contrario, era sumamente celoso de su solución, ya fuese por el temor al fracaso o por impedir que sus errores fuesen un aprendizaje para los demás y pudieran construir un modelo superior al suyo.

Generalmente el ejercicio de la fuerza económica obligaba a las empresas a terminar con el callejón sin salida. Algunas empresas o grupos de empresas, con el suficiente control sobre el nuevo mercado y el suficiente capital para cubrir los costos de sus errores, tomaban la delantera e imponían su propio plan, el ejemplo clásico es la imposición del diseño de IBM a las computadoras, una vez que este producto tenía un mercado establecido los competidores encontraron bastante rentable emular en mayor o menor medida el modelo de IBM.⁴⁹ El desarrollo de una alternativa distinta era generalmente muy caro, por ello sólo se llevaba a cabo cuando se tenía calculado que los altos costos podían ser recuperados y disminuidos cuando los consumidores se habituaran a esa solución particular.

El crecimiento de la industria automotriz, la aeronáutica y la computación, por tanto, fue precedido y determinado a través de los lineamientos de las soluciones establecidas. Las empresas mejoraban su

⁴⁹ Phillips Brooks, Frederick. Jr., *The Mythical Man-Month: Essays on Software Engineering*, Reading, Mass: Addison Wesley, 1975; Backus, John. "The History of Fortran I, II and III", *Annals of the History of Computing*, Julio 1979, 21-37. Para el caso de la industria automotriz véase: McLaughlin, Charles C. "The Stanley Steamer: A Study in Unsuccessful Innovation" in: Hugh G. J. Aitken, ed. *Explorations in Enterprise*, Cambridge: Harvard University Press 1967, pp. 259-72.

posición refinando los diseños existentes. Sólo un cambio brusco en las condiciones de competencia —como el descubrimiento de una nueva tecnología, cambio en el precio de las materias primas o un ajuste en la demanda— reiniciaba el debate en torno a la definición de un nuevo producto. De esta manera, aunque al diseño prevaleciente se le podían incorporar algunas mejoras, el alcance de su éxito no era ninguna prueba de su superioridad técnica, ni de la existencia de las escasas alternativas de progreso: otras soluciones hubieran sido tan buenas como la precedente. El poder de mercado y no la eficiencia (en el sentido de una aplicación de la tecnología igualitaria y apropiada), decidió la contienda.

Con la misma lógica, el desarrollo económico de Estados Unidos, Francia e Inglaterra en el siglo XIX, puede interpretarse como el esfuerzo por crear distintas variantes tecnológicas industriales, apropiadas a las particularidades y circunstancias nacionales. Los factores políticos de cada país le dieron una forma distinta a sus mercados, las empresas maximizadoras de beneficios adaptaron la tecnología a las máquinas de acuerdo con las condiciones locales; el patrón de adaptación que siguieron explica, por lo tanto, porque los distritos industriales a pesar de encontrarse en todos los países industrializados, aparecieron con mayor frecuencia en unos que en otros y finalmente cómo los obstáculos en la competencia limitaron el desarrollo de sistemas flexibles de producción —abandonando inexplicablemente la búsqueda de otras alternativas viables en la innovación industrial.

De los tres países, Estados Unidos se inclinó más rápidamente en la dirección del sistema fabril de producción en masa. En los primeros años del siglo XIX, el trabajo capacitado era particularmente escaso, no había gremios que restringieran la reorganización de la producción y los terratenientes ricos —cuyos gustos cambiaron radicalmente con el traslado al nuevo mundo— estaban deseosos y capacitados económicamente, para comprar la producción estandarizada que se obtenía de las nuevas máquinas. La abundancia de materias primas, especialmente la madera, hacía que las ineficiencias económicas de las máquinas no tuvieran mayores consecuencias. Por tanto, como las empresas tenían la necesidad de ahorrar mano de obra y como los clientes demandaban los productos que provenían de las máquinas, la producción en masa fue una consecuencia natural en Estados Unidos.⁵⁰

⁵⁰ Rosenberg, Nathan, *Technology and American Economic Growth*, White Plains, N. Y., M. E. Sharpe, 1972.

El desarrollo francés, a pesar de ciertas similitudes superficiales con el americano, fue muy distinto. Al igual que los terratenientes americanos, los campesinos franceses controlaban su tierra: durante su Revolución, pudieron bloquear (como lo hicieron durante los siglos anteriores) los esfuerzos de los nobles y los plebeyos acaudalados por despojárselas. Pero los campesinos franceses subsistían en pequeñas parcelas (como resultado de la constante subdivisión que se hacía de acuerdo con sus particulares reglas de herencia), que estaban fuera de la economía de mercado. De esta manera, en Francia, la demanda por productos manufacturados provenía principalmente de los grupos regionales de nobles, de los comerciantes burgueses, de los oficiales y los pocos campesinos acaudalados de cada provincia. Por tanto, los gustos y mercados variaban de región en región. Además, en Francia había gremios —revitalizados desde fines del siglo xvi— que mantenían vivos los cánones tradicionales de excelencia y estándares obligados. Sin embargo, el control de los gremios en el campo era lo suficientemente laxo para permitir la experimentación de nuevos productos y procesos. Por otro lado, la corte parisina, para promover la producción de nuevos productos como cronómetros navales (útiles en las guerras) y porcelanas (útiles en la lucha por el prestigio), excentaba a sus artesanos favoritos de las restricciones gremiales. Bajo estas circunstancias, con la tecnología y técnicas organizacionales esbozadas anteriormente, la economía francesa empezó a especializarse en la producción de una amplia gama de productos de alta calidad.⁶¹

Inglaterra era un caso intermedio. Por un lado, muchos campesinos ingleses perdieron el control de sus tierras y por ello se vieron obligados a emigrar a las ciudades (como resultado de la reorganización de la agricultura que empezó en el siglo xv), formándose así un mercado urbano masivo, que consumía al igual que sus colonias productos baratos. Los productores artesanales incentivados por el gobierno del siglo xvii (en un esfuerzo por reducir la dependencia nacional de las importaciones), evadieron cada vez más el control de los gremios, estableciendo

⁶¹ Bloch, Marc. *Les caracteres originaux de l'histoire rurale française*, Paris, Collin, Armand, 1952 y, *Seigneurie française et manoir anglais*, Paris, Collin, Armand, 1967; H. Sewell, William, Jr., *Work and Revolution in France*, Cambridge: Cambridge, University Press, 1980; Stuermer, Michael. "An Economy of Delight: Court and Artisans of the Eighteenth Century", *Business History Review*, vol. 53, núm. 4, 1979; Zeldin, Theodore. *Intellect, Taste, Anxiety, France, 1848-1945*, Oxford, Oxford University Press; O'Brien, Patrick and Keyden, Caglar, *Economic Growth in Britain and France, 1780-1914: Two Paths to the Twentieth Century*, London Allen and Unwin, 1978.

su trabajo en el campo y reorganizando la producción. De esta manera, el crecimiento se desarrolló siguiendo el modelo de línea limitada.⁶²

Por otro lado, los gustos ingleses eran más variados que los americanos, ya que como la industria daba empleo en las áreas rurales la población se aglomeraba en el campo, y precisamente estos asentamientos propiciaron la estabilidad de los gustos provincianos. También se creó una oferta de mano de obra, tanto capacitada como no capacitada, de tal suerte que los empresarios —al contrario de los americanos— no se vieron en la necesidad de crear máquinas ahorradoras de mano de obra. Por tanto en Inglaterra se desarrolló una industria de producción en masa (en algunos sectores como el hilado de algodón, el procesamiento de alimentos y la cerveza), pero su economía, como lo mencionamos en los ejemplos de Sheffield y Birmingham, permaneció en muchos aspectos más parecida a la francesa que a la americana.⁶³

No es sorprendente por tanto, que Marx al comparar a Inglaterra con el continente, la viera como la pionera de la producción mecanizada, y que los franceses consideraran a Inglaterra como una masa homogénea de fábricas explotadoras y de mal gusto. Tampoco era raro que los ingenieros ingleses, al analizar las técnicas americanas de manufactura de cerraduras y pequeñas armas (en la exhibición que se llevó a cabo en Londres en el Palacio de Cristal en 1851, y más tarde cuando visitaron las fábricas americanas), hablaran del “sistema americano de manufactura” —resaltando la diferencia entre el uso de maquinaria especializada americana para la producción de piezas intercambiables y los vestigios de la práctica artesanal de Inglaterra.⁶⁴

Nuestro análisis de la relación entre los mercados y la evolución tecnológica, revela una coherencia en los distintos desarrollos nacionales que la teoría clásica niega, pero este análisis oscurece también un aspecto crucial de la evolución tecnológica. Así mismo, hemos asumido una correlación directa entre los intereses económicos y la orientación tecnológica, ya sea hacia la producción en masa o la producción artesanal. En este aspecto, los fabricantes de máquinas responden inme-

⁶² Landes, *Unbound Prometheus*, Joan Thirsk, *Economic Policy and Projects: The Development of a Consumer Society in Early Modern England*, Oxford University Press, 1978.

⁶³ Habakkuk, H. J. *American and British Technology in the Nineteenth Century*, Cambridge: Cambridge, University Press 1967; Hannah, Leslie. *The Rise of the Corporate Economy*, London, Methuen, 1976; y Harley, C. K. “Skilled Labour and Choice of Technique in Edwardian Industry” *Explorations in Economic History* 11, 1973-74.

⁶⁴ Rosenberg, Nathan, ed. *The American System of Manufacturing*, Edimburgh, Edimburgh University Press, 1969.

diatamente a las señales del mercado, pero afirmar que la tecnología responde espontáneamente a las transacciones del mercado, es una hipótesis difícil de mostrar empíricamente, como lo muestran los dos siguientes ejemplos (de los muchos que se pueden usar) del desarrollo americano.

En primer lugar, una gran parte de las máquinas metalmecánicas que se utilizaban en las manufacturas americanas, se inspiraron en un diseño originado fuera del mercado americano. Durante la Revolución Americana, las ideas francesas en torno a las virtudes de la producción de partes intercambiables del armamento, fueron transmitidas a Estados Unidos y se convirtieron —a través de la influencia francesa en la academia militar de West Point— en una meta del departamento de ordenanzas del ejército americano. Por tanto, a través de las armerías federales (principalmente la de Springfield, Massachusetts), tomó forma la tecnología de la producción en masa. Muchos de los mecánicos que se entrenaron en esta producción, incorporarían posteriormente esta tecnología en otras ramas de la industria privada.⁶⁵

Se podría afirmar por supuesto, que incluso sin la producción de armamentos, con el tiempo, el mercado americano hubiera alcanzado la misma tecnología en maquinaria especializada. Pero este argumento se viene abajo con otro ejemplo, acorde con la idea de que los mercados engendran directamente la tecnología. En la década de 1840, la continua inmigración a Estados Unidos, en comparación con las décadas anteriores, hizo menos escasa la mano de obra. La noción de determinación del mercado sugiere que la afluencia de mano de obra barata, debió haber provocado una sustitución de mano de obra por capital, y por tanto bloqueado el curso de la producción en masa. Pero no fue así, por el contrario, parece ser que fue la tecnología quien determinó el uso de la mano de obra (como por ejemplo las industrias del acero y el calzado) y no la utilización de la mano de obra la que provocó el uso de determinada tecnología.⁶⁶

Una forma de reconciliar el modelo de bifurcación a la realidad americana, es mostrar (como lo hicieron Paul A. David y otros) la forma en que una constelación de fuerzas del mercado conduce a una economía nacional hacia determinada senda tecnológica, la lógica in-

⁶⁵ Smith, Merritt Roe. *Harpers Ferry Armory and the New Technology*, Ithaca, Cornell University Press, 1977.

⁶⁶ Saul, S. B., en su "Editor's Introduction to the collection of essays, *Technological Change: The United States and Great Britain in the Nineteenth Century*", London Methuen, 1970.

cambiable de la tecnología elegida —más que el cambio en el balance de las fuerzas del mercado— dicta el desarrollo posterior. En esta visión, no hay un determinismo tecnológico único, en un momento dado, el que la sociedad elige depende de las circunstancias históricas del momento.⁵⁷

Pero este argumento tiene como punto de partida el determinismo de mercado y por tanto sufre del mismo defecto: sólo cuando los mercados fluctúan —dando diversas señales conflictivas hacia la orientación de desarrollos tecnológicos—, el desarrollo económico nacional, basado en cualquier línea tecnológica, descubre nuevas posibilidades de progreso. El Palacio de Cristal de Londres, donde los ingleses admiraron los logros de la maquinaria americana, fue construido con maquinaria especializada;⁵⁸ sin embargo, las pequeñas fábricas del sur de Nueva Inglaterra parecían más las herederas de las empresas textiles francesas de Roubaix, que de las grandes empresas que tenían una producción en masa de Lowell Massachusetts. La tecnología nacional, al igual que el desarrollo de los mercados nacionales no dan cuenta del futuro curso del desarrollo. Para entender por qué determinadas tecnologías predominan sobre otras, a pesar de las distintas inspiraciones e intereses materiales, debemos analizar las ideas de los diseñadores de máquinas: de acuerdo con la frase del historiador científico Thomas Kuhn, es necesario estudiar los paradigmas tecnológicos que inspiran a los diseñadores de máquinas.

LA PRODUCCIÓN EN MASA COMO PARADIGMA TECNOLÓGICO

El diccionario define a un paradigma como: “un modelo o patrón; en gramática es un ejemplo de una conjugación o declinación que muestra una palabra en todas sus formas”.⁵⁹ Pero en el trabajo de Thomas Kuhn, la palabra toma un significado más amplio, ya que se refiere a la comprensión del mundo definido o contenido en una teoría natural explícita: por ejemplo, el concepto de universo heliocéntrico descrito por Copérnico en su teoría del movimiento planetario. Para Kuhn, una

⁵⁷ David, Paul A. “Labor Scarcity and the Problem of Technological Progress in Nineteenth-Century America” en su *Technical Choice, Innovation and Economic Growth*, Cambridge: Cambridge University Press, 1974, pp. 19-91.

⁵⁸ Rosenberg, *American System*, p. 5.

⁵⁹ Webster's New World Dictionary of the American Language, Cleveland: The World Publishing Company, 1957, p. 1060.

revolución científica ocurre cuando los proponentes de un nuevo paradigma, desplazan a los representantes de la ortodoxia de las universidades y de los comités editoriales de las revistas profesionales.⁶⁰

De igual manera que las revoluciones científicas, las ramificaciones tecnológicas —o divisiones— marcan, no sólo los momentos de cambio en los cuales el contexto político y sus mercados asociados, presionan al desarrollo nacional hacia otros senderos; también señalan la consolidación de nuevos conceptos de eficiencia productiva —nuevos paradigmas tecnológicos o trayectorias. Como una revolución teórica científica, un nuevo paradigma tecnológico, impone orden en la práctica confusa del periodo precedente; y en el proceso de distinguir lo relevante de lo irrelevante de las tendencias conflictivas, creando las precondiciones de la nueva ortodoxia. Por ejemplo, esta nueva ortodoxia se presenta, en los distintos modelos de máquinas y fábricas cuyos productores y dueños nunca se cansan de hacerles publicidad; sus principios estructurales se propagan en escuelas técnicas y en los libros de texto. Sin darse plena cuenta, de que su imaginación fue sometida por convicción, los tecnólogos adoptan el nuevo sendero, ignorando la evidencia de otras posibles alternativas, que están constantemente fundamentadas en la experiencia que se adquiere de los mercados y las máquinas, siempre y cuando la economía que están construyendo sea congruente con la prueba (frecuentemente laxa) de la competencia internacional. De esta manera, la constelación de factores que prevalecía en el punto histórico de ramificación tecnológica de una economía nacional continúa moldeando el desarrollo, inclusive cuando los factores empiezan a cambiar y el mismo progreso técnico crea la posibilidad de una línea divergente de desarrollo.⁶¹ Aquí se encuentra también, la explicación de la coexistencia de distintos tipos tecnológicos nacionales en el siglo XIX.

Pero con el golpe de la guerra, tanto en el campo de batalla como en los mercados, las prácticas locales pierden su aurea de inevitabilidad. Ahí se enfrenta un paradigma tecnológico contra otro, en un gran debate científico. El débil —incapaz de sostener las complejas relaciones entre las prácticas y las teorías del fuerte— trata de sobrevivir subordinándose, copiando y aprendiendo con la práctica. En cualquier caso,

⁶⁰ Kuhn, Thomas S. *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago, Chicago University Press, 1962.

⁶¹ Constant, Edward W. II, "A Model for Technological Change Applied to the Turbojet Revolution", in *Technology and Culture*, núm. 14, octubre 1973, 553-72.

tanto el conquistador como el vencido, pronto ven al paradigma abandonado, no como una alternativa viable al dominante, sino como un error, como una teoría defectuosa, pasada de moda, que no puede tener éxito. Esta es entonces, una explicación del eclipse de la producción artesanal, como un sistema coherente que permite el despliegue de los recursos referidos en la discusión de Proudhon y Powderly: Pero es también —como el otro lado de la moneda— una explicación de la sorpresa que encierra cada redescubrimiento de las persistentes prácticas artesanales.

La reciente historiografía tecnológica, concibe la producción basada en máquinas automáticas, como un principio estructural del desarrollo tecnológico anglo-americano, particularmente americano. Una evidencia es el papel que jugaron las ideas francesas en el desarrollo de ciertas prácticas productivas en la fabricación del armamento americano. Otra es, el entusiasmo con el cual desde el principio del siglo XIX, los seguidores de la producción en masa, han propuesto uno tras otro, nuevos equipos o técnicas de organización. De acuerdo con ellos, la continua innovación transforma la habilidad —la participación activa del trabajo en el control de la producción— en algo superfluo.

Para empezar con un caso famoso, en 1930 la firma de ingenieros Sharp, Roberts & Company, introdujo la hiladora automática, prometiendo a sus clientes que el nuevo equipo permitiría la sustitución de los operarios inexpertos por hiladores especializados de algodón —acabando de esta manera con los sindicatos hiladeros. Ure, un economista político y asesor industrial, popularizó esta afirmación como un hecho dado, Marx (que calificó a Ure como el poeta de las fábricas) aceptó esta innovación, y como vimos, la hizo el punto de partida de sus reflexiones en torno al papel decisivo, que tienen las máquinas construidas para un solo propósito en la industria moderna.⁶² El papel que tienen actualmente los hiladores de algodón en la producción —como supervisores o abastecedores de trabajo—, es mucho más complejo y la capacidad de administración, mucho más limitada de la que imaginaron los productores de máquinas, los asesores o los teóricos. Los hiladores (llamados actualmente vigilantes) no sólo han sobrevivido, sino que han extendido su control sobre el uso de la nueva tecnología.⁶³

A la mitad del siglo, para tomar un ejemplo oscuro pero similar,

⁶² Berg, *Machinery Question*, pp. 197-212.

⁶³ Lazonick, William. "Industrial Relations and Technical Change: The Case of the Self-acting Mule", *Cambridge Journal of Economics*, núm. 3 (1979), 231-62.

algunos observadores británicos estaban convencidos de que el aumento en el uso de soportes de desliz para tornos, significaba el fin de los trabajadores metalmeccánicos calificados, sólo para descubrir que aunque la nueva maquinaria podía automatizar algunas partes del trabajo, mostró ser más valiosa en manos de los artesanos, que la emplearon para moldear el metal en formas hasta entonces imposibles.⁶⁴ A final del siglo, el ingeniero industrial americano Frederick Taylor, atrajo la atención con su esquema de rutinas productivas, para transferir la destreza del taller a un comité central de planificación; pero los historiadores modernos señalan, que en realidad fue muy poco lo que estas ideas lograron en relación al despliegue del trabajo, inclusive en aquellas plantas cuya reorganización él mismo supervisó.⁶⁵ Finalmente, en los años 60 y 70 del siglo xx, los productores de herramental numéricamente controlado, anunciaban —una vez más— el fin de las destrezas metalmeccánicas, convenciendo a algunos observadores. Sin embargo, pronto empezó a ser evidente que —como fue el caso de los soportes para tornos— las nuevas máquinas se usaron frecuentemente más para aumentar la destreza que para reemplazarla.⁶⁶

El punto para repetir, no es que los productores de máquinas, los asesores o los teóricos fantasearan, ciegos a la realidad de su tiempo. Si los fabricantes de máquinas construyeron equipos automáticos y exageraron su éxito, fue porque estaban plenamente convencidos de que los productores deseaban ese equipo. Si los teóricos aceptaron dicha publicidad como verdad, fue porque lo que habían visto hasta el momento los convenció de que esas afirmaciones eran plausibles. A pesar de las exageraciones, tenían razón. Medido el paradigma de la producción en masa, no por las evaluaciones de sus impulsores sino por la práctica común, los esfuerzos sucesivos, particularmente por aplicar el paradigma, transformaron las fábricas de manera muy similar a los lineamientos pronosticados.

Estas transformaciones se observaban tanto en los reportes indus-

⁶⁴ Jeffreys, James Bavington. *The Story of the Engineers*, London, Lawrence and Wishart, 1946, p. 16.

⁶⁵ Frederick, Daniel Nelson. *W. Taylor and the Rise of Scientific Management*, Madison, The University of Wisconsin Press, 1980.

⁶⁶ Nobe, David F. "Social Choice in Machine Design: The Case of Automatically Controlled Machine Tools, and a Challenge to Labor", *Politics and Society* 8 núms. 3-4, 1978, pp. 313-47. F. Sabel, Charles, *Work and Politics*, Cambridge: Cambridge, University Press, 1982, pp. 63-70, y Sorge, Arndt, Hartmann, Gert, Warned, Malcom and Nicholas, Ian, *Mikroelektronik und Arbeit in der Industrie*, Frankfurt am Main, Campus, 1982.

triales que hacían los distintos visitantes de Estados Unidos, como en los debates en torno al futuro de la producción artesanal de los distritos industriales de Francia, Inglaterra, y Alemania. El deslumbramiento de los observadores con la producción en masa, era un indicador del apego a un distinto paradigma tecnológico como resultado del persistente triunfalismo de los productores en masa.

El informe más serio de la consolidación de la práctica de la producción en masa, fue escrito por los ingenieros ingleses que visitaron plantas americanas después de 1850. Describieron las características de las técnicas americanas en la producción de cerraduras y pequeños armamentos.⁶⁷ Al igual que actualmente los ejecutivos americanos de la industria automotriz visitan las plantas de sus competidores japoneses, los ingenieros ingleses se percataban de que la tecnología excolonial derivada de principios familiares, era aplicada con una lógica para ellos indefinible. Por ejemplo, al visitar la subsidiaria inglesa de la compañía de pistolas de Samuel Colt, James Nasmyth (un famoso inglés constructor de máquinas), comentaba que los americanos “habían aplicado el conocimiento y los principios correctos de una manera inédita y magistral” mientras que en los mecánicos ingleses “existía cierto grado de timidez, resultado de las nociones tradicionales y del apego a los viejos sistemas, aun entre los más talentosos”.⁶⁸

Visto a una distancia mayor por los distritos industriales del continente, el paradigma de la producción en masa, parecía primero, un competidor peligroso y luego, el heredero inevitable de las técnicas artesanales. Por ejemplo, en los últimos años del siglo XIX, —mucho después de la declinación de la popularidad del mutualismo y la cooperación de mediados del siglo— el alemán German Franz Ziegler, daba ejemplos de la promisorio renovación tecnológica de la producción descentralizada en Remscheid, a través de la introducción de accesorios mecánicos flexibles, impulsados por pequeños motores eléctricos.⁶⁹ Una década después, su hijo escribió *The Emergence of the Large Factory in Remscheid Batch Production*, en donde, a pesar de la evidencia sustancial en torno a la persistencia de los pequeños talleres, la eventual desaparición de la producción en pequeña escala, era una conclusión inevitable.⁷⁰

⁶⁷ Rosenberg, *American System*.

⁶⁸ *Ibid.*, p. 44.

⁶⁹ Ziegler, Franz. *Wesen und Wert kleinindustrieller Arbeit*, Berlin, Bruer und Co., 1901, pp. 445-58.

⁷⁰ Ziegler, Franz Carl: *Die Tendenz der Entwicklung zum Grossbetrieb der Remscheider*

En los años 20 de nuestro siglo, el éxito definitivo de la producción en masa, la convirtió inevitablemente en un paradigma. Los líderes industriales del mundo se encontraban hipnotizados por ella. Pero la verdadera magnitud de su atracción, no estaba en la fascinación que sentían por ella aquellos a los que les prometía riqueza y poder, estaba más bien, en la atracción que sentían por ella los trabajadores formados en la tradición artesanal. Pocas demostraciones de este atractivo son tan convincentes como la historia de un líder socialista reformista francés, un trabajador metalmeccánico eficiente y mutualista, quien visitó Detroit en el periodo de interguerras, trabajó en fábricas automotrices y regresó a Francia convencido de la técnica fordista. Era como si Proudhon se hubiera despertado de su sueño 50 años después, para descubrir no sólo que sus oponentes habían logrado promulgar sus ideas, sino que él, Proudhon las había aprobado.⁷¹

La producción en masa había triunfado en el terreno de las ideas, de la misma manera que lo había logrado en el de la práctica. La segunda victoria se fundamentó en la primera. En Remscheid, Saint-Etienne, y Lyon, los geógrafos regionales y la gente de negocios, aún sostenía la vitalidad de la producción artesanal, pero el éxito de la producción en masa disminuía la capacidad de explicar esa vitalidad —obstinadamente y de manera más bien melancólica hablaban de sus propias experiencias, como una excepción afortunada pero inexplicable del desarrollo moderno. Pero entre menos coherente era su defensa del modelo artesanal, más fácil era para los “modernos” burócratas, ingenieros e industriales, promover la conversión de la industria hacia la producción en masa.

La experiencia de los distritos industriales era simbólica. Aunque la producción artesanal persistió —inclusive en los centros de la producción en masa— era un paradigma desacreditado. Como modelo era invisible, una práctica sin nombre, incoherente por definición. En este vacío, la industrialización se convirtió, en sinónimo de producción en masa, y su paradigma intrínsecamente cierto. Como después del siglo XIX, la producción en masa nunca fue cuestionada por la heterogeneidad de la producción artesanal, no había necesidad de defender la

Kleinserienindustrie, Berlin, Klemens Reusechel, 1910, y Legers, *Die Remscheider Werkzeug- und Eisenindustrie*, p. 357.

⁷¹ Hyacinthe Dubreuil, en Martin Fine, “Toward Corporatism: The Movement for a Capital-Labor Collaboration in France, 1914-1936”, Ph. D. diss., University of Wisconsin, 1971, pp. 278-95.

ortodoxia industrial. Pero como muchas verdades de sentido común, la producción en masa, trajo consecuencias no previstas: tomó casi un siglo (de 1870 a 1960 aproximadamente) descubrir cuál debía ser la mejor organización de la economía, para obtener los beneficios de la nueva tecnología.