

Historia económica mundial siglos XVII-XIX: revoluciones burguesas y procesos de industrialización

Global Economic History XVII-XIX centuries: bourgeois revolutions and industrialization

Abraham Aparicio Cabrera*

Resumen

Este artículo tiene por objeto exponer de manera sintética los temas finales del primer curso de la asignatura Historia Económica General que se imparte en la Facultad de Economía de la UNAM conforme al Plan de Estudios vigente (1994). El artículo se concentra en el estudio de las llamadas "revoluciones burguesas" y de los procesos de industrialización, dos hechos históricos que contribuyeron al desarrollo y consolidación del capitalismo a nivel mundial entre los siglos XVII y XIX.

Keywords:

- Economic History
- Bourgeois Revolutions
- Industrialization

Abstract

This article is intended to present synthetically the final subjects of the first course of General Economic History imparted at the Faculty of Economics at UNAM under current program of study (1994). The article focuses on the study of so-called "bourgeois revolutions" and industrialization processes, two historical events that contributed to the development and consolidation of global capitalism between the seventeenth and nineteenth centuries.

Palabras clave:

- Historia económica
- Revoluciones burguesas
- Industrialización

JEL: B12, B20, L00

Introducción

En un artículo anterior (Aparicio, 2011) se expuso aproximadamente la mitad de los temas contenidos en el primer curso de la asignatura Historia Económica General que se imparte en la Facultad de Economía de la UNAM conforme al Plan de Estudios vigente (1994). Para agotar el estudio del resto de los temas del programa de dicha asignatura, este artículo revisa la importancia que tuvieron para el desarrollo y consolidación del modo de producción capitalista dos hechos históricos registrados entre los siglos XVIII y XIX: los movimientos revolucionarios de carácter burgués y los procesos de industrialización de Inglaterra, Estados Unidos, Alemania y Japón.

Las revoluciones burguesas de los siglos XVII-XIX

Las revoluciones burguesas de los siglos XVII a XIX, son llamadas así porque fue la burguesía (clase social económicamente próspera integrada por comerciantes, artesanos y profesionistas liberales) la que definió el espíritu de dichos procesos revolucionarios, y son importantes en la historia económica porque con su triunfo se crearon las nuevas instituciones de la sociedad que resultaron propicias para el desarrollo del modo de producción capitalista en sustitución del orden social y modo de producción feudal.

En el caso concreto de Europa, los procesos revolucionarios de carácter burgués se inician en Inglaterra en 1642, y tuvieron un gran auge entre 1815 y 1848 con los cuales se consolidó el poder económico y político de la burguesía en buena parte del continente durante el siglo XIX.¹ El espíritu de las revoluciones burguesas se extendió a las colonias inglesas en Norteamérica, Francia y América Latina, lugares donde se consolidó un nuevo orden social que resultó propicio para el ulterior desarrollo del capitalismo.

La revolución inglesa del siglo XVII (1642-1689) significó el triunfo de la propiedad burguesa sobre la propiedad feudal, de la competencia sobre la estructura artesanal, del derecho burgués sobre los privilegios medievales, y fue una herencia ideológica para otros movimientos revolucionarios de tipo burgués contrarios al moribundo Medievo y el absolutismo.² Hay que precisar que la burguesía inglesa era una clase social muy heterogénea, cuya masa fundamental la integraban comerciantes de medio pelo, la capa superior de los maestros artesanos, y empresarios de tipo no gremial organizadores de manufacturas e iniciadores de empresas coloniales. También integraba la burguesía mercaderes adinerados que se habían enriquecido por la protección del comercio interno (mercantilismo) y que estaban estrechamente ligados con la Corona en calidad de rentistas y financistas. Finalmente, una parte de la aristocracia feudal también estaba ligada con la burguesía en calidad de acreedores y participantes de las privilegiadas compañías mercantiles.³

La burguesía y la nueva nobleza (nobles de categoría inferior y personas que habían comprado algún título de nobleza) compartían un interés en común: querían convertir todas sus crecientes posesiones de tierra en propiedad libre de tipo burgués, libre de todas las trabas feudales. A esta pretensión se oponía el régimen absolutista que imponía el sistema de control feudal sobre la propiedad de la tierra, y los derechos feudales (renta feudal) que recibía la Corona sobre sus tierras (que era de lo que vivía la vieja nobleza).⁴ Este es el origen económico del conflicto entre, por un lado, la burguesía y la nueva nobleza, y por el otro, los terratenientes feudales y los maestros artesanos, que desembocó en el enfrentamiento entre el Parlamento y la Corona que llevaría a la guerra civil.

La mayor parte de la población del país eran pequeños artesanos en la ciudad, campesinos en la aldea y algunos trabajadores asalariados de la ciudad y del campo, pero sus intereses no estaban representados ni en el parlamento ni en la administración local, por lo que este descontento fue aprovechado por la nueva nobleza y la burguesía para derrocar el viejo orden.⁵

1 Briones *et al.* (2005).

2 Barga (1984: 11-12).

3 *Op. cit.*, pp. 25-30.

4 *Ídem.*

5 *Ídem.*



En las colonias inglesas en Norteamérica, la causa principal de la revolución de independencia de 1776 consistió en la confluencia de dos tipos de desarrollo que se excluían mutuamente: la creciente autonomía económica y política de la sociedad colonial y la política colonial imperialista que se implantó a partir de 1763.⁶

La lucha por la autodeterminación respecto a la Corona inglesa fue la decisión de una amplia y próspera clase media nativa para defender el libre desarrollo ulterior de su prosperidad, y para no someterse por más tiempo a los intereses económicos de la metrópoli.⁷ Fue el primer acto de defensa de las posibilidades de desarrollo de una nueva economía nacional, en la que si bien las diferencias en la distribución y la jerarquía social existían, no eran tan crasas como en Europa y había una amplia clase media que, tanto en las ciudades como en el campo, participaba de un bienestar en aumento.⁸

En Francia, la revolución de 1789 hizo posible la implantación de un estado moderno que respondía a los intereses y a las exigencias de la burguesía, y proclamó sin ninguna restricción la libertad de empresa y de beneficios, despejando así el camino hacia el capitalismo. La burguesía revolucionaria logró destruir el viejo orden aliándose con las masas rurales y urbanas a las que hubo que dar satisfacción a través de la democracia, de modo que el instrumento de cambio fue la dictadura jacobina de la pequeña y mediana burguesía apoyada en las masas populares.⁹

Las revoluciones de independencia de las colonias españolas en América Latina entre 1790 y 1824 tuvieron su inspiración directa en la Revolución Francesa, y al igual que en los tres casos revidados, lograron concretar la eliminación de las formas precapitalistas de producción, explotación y dependencia.¹⁰ Como resultado de los movimientos libertarios en la América hispánica se formaron estados nacionales como una expresión de la tendencia ineludible hacia a la formación de estados potencialmente burgueses, no obstante que como “revolución anticolonial” clases y estratos sociales divergentes, e incluso antagónicos, fueron aglutinados en el mismo grupo de “oposición colonial”.¹¹

Procesos de industrialización siglos XVIII-XIX

Una vez consolidado el orden burgués producto de los procesos revolucionarios, quedó la mesa puesta para el despegue y consolidación del capitalismo, teniendo

6 Adams (1999: 21).

7 *Op. cit.*, p. 13.

8 *Op. cit.*, p. 19.

9 Soboul (1981: 129, 134 y 140).

10 Kossok (1974: 66 y 68).

11 *Op. cit.*, p. 65.

como su episodio emblemático la Revolución Industrial en Inglaterra iniciada alrededor de 1780. Después, durante la segunda mitad del siglo XIX la industrialización se extendió a un ritmo impresionante en Estados Unidos, Alemania y Japón consolidándose así el modo de producción capitalista en el mundo económicamente desarrollado.

Revolución Industrial en Inglaterra

La revolución industrial inglesa no sólo transformó económica, social y demográficamente a las Islas Británicas, sino a muchos países en toda la faz de la tierra, y lo hizo de forma más profunda que cualquier otro cambio en la historia de las sociedades conocedoras de la escritura. Por primera vez en la historia de la humanidad, el ingreso real *per capita* pudo aumentar sustancial y progresivamente en todas las clases de la sociedad, la producción pudo sobrepasar a la población, y la pobreza dejó de ser una característica necesaria de la condición humana para el grueso de la población, y existía la capacidad productiva para cubrir todas las necesidades humanas básicas con un importante margen para el ahorro, gracias a que el sistema económico pudo liberarse de los límites impuestos por las materias primas orgánicas al basarse ahora en la energía de origen mineral.¹²

El proceso de industrialización inglés, a diferencia de los procesos posteriores, necesitó de pocos refinamientos intelectuales, “en ciencias naturales seguramente los franceses eran muy superiores y al lado de la Escuela Politécnica la educación inglesa era una broma de dudoso gusto.”¹³ Mucho más importante fueron las condiciones legales en un país donde el beneficio privado y el desarrollo económico habían sido aceptados como los objetivos supremos de la política gubernamental; y que en el campo existía un puñado de terratenientes de mentalidad comercial que casi monopolizaba la tierra que era cultivada por arrendatarios quienes a su vez empleaban a gentes sin tierras o propietarios de pequeñísimas parcelas.¹⁴

La industria textil británica tuvo su origen como un subproducto del comercio ultramarino, en el cual las colonias proporcionaban la materia prima y la metrópoli los esclavos y los productos manufacturados de algodón. Entre 1750 y 1769, la exportación de algodones británicos aumentó más de diez veces, y las ganancias eran tan enormes que compensaban los riesgos inherentes a las aventuras de inno-

¹² Wrigley (1993: 17 y 46). El citado autor desarrolla ampliamente este enfoque explicando la Revolución Industrial en términos de dos tipos de crecimiento económico, uno llamado “economía orgánica avanzada” y el otro “economía basada en la energía de origen mineral”, donde la primera precede a la segunda en el tiempo, aunque existe una superposición entre ambas.

¹³ Hobsbawm (1987: 62).

¹⁴ *Op. cit.*, pp. 64-65.



vaciones técnicas; la expansión de la industria algodonera fue tan grande y su peso en el comercio exterior británico tan decisivo, que dominó los movimientos de la economía total del país: las manufacturas de algodón representaron 40 a 50% del valor total de las exportaciones inglesas entre 1816 y 1848; para 1833, la industria del algodón empleaba a un millón y medio de personas.¹⁵

La segunda fase de la revolución industrial inglesa estuvo sustentada en la producción de carbón, hierro y acero que hicieron posible la construcción de ferrocarriles. Las minas requerían máquinas de vapor en grandes cantidades y de gran potencia para su explotación y de medios eficientes de transporte para trasladar las grandes cantidades de carbón hasta el punto de embarque: el tranvía o ferrocarril fue la respuesta, el ferrocarril es hijo de la mina de carbón; la construcción de ferrocarriles tuvo importantes efectos multiplicadores al demandar grandes cantidades de hierro, acero, carbón, maquinaria pesada, trabajo e inversión de capital, tan solo durante las dos primeras décadas del ferrocarril la producción de carbón y de hierro se triplicó.¹⁶ Las cuantiosas inversiones que demandó la construcción de ferrocarriles fueron posibles gracias a que en las dos primeras generaciones de la revolución industrial las clases ricas acumularon grandes rentas que invirtieron en préstamos en el extranjero y en los ferrocarriles.¹⁷

a) El caso de Estados Unidos

En 1776 los establecimientos coloniales en Norteamérica seguían desperdigados por la periferia del continente como prolongaciones marítimas de la expansión europea, pero 140 años después, al comienzo de la primera guerra mundial, Estados Unidos se había convertido en la mayor potencia industrial del mundo; esta notable expansión fue resultado no sólo de la simple adición de producción industrial, población y territorio, sino también de transformaciones fundamentales de todas las relaciones económicas y sociales y la creación de una sociedad nueva.¹⁸ En 1850, las industrias más importantes eran las del calzado, el algodón y las maderas, y si se clasifican por el valor del producto, la industria principal era la molienda, pero después de 1850, la revolución industrial, por completo floreciente en Estados Unidos, convirtió a esa nación en el país industrial más poderoso del mundo.¹⁹

Hubo varios elementos que contribuyeron al sorprendente proceso de industrialización de Estados Unidos. El primero que podemos mencionar es el notable

¹⁵ *Op. cit.*, pp. 70-77.

¹⁶ *Op. cit.*, pp. 87-89.

¹⁷ *Ídem.*

¹⁸ Adams (1999: 109).

¹⁹ Kirkland (1947: 413).

aumento de la población que pasó de 23.2 a 105.7 millones de habitantes entre 1850 y 1920, producto de la alta fecundidad de la población en un país nuevo y la gran ola inmigratoria. Esta población se constituyó en el mayor mercado libre del mundo, mercado que se hizo accesible a escala nacional para los industriales gracias a medios de transporte como el ferrocarril, y en un ejército de trabajadores para las fábricas y las oficinas.²⁰

Un segundo elemento es la generosa dotación de recursos naturales cuya explotación dio origen a ramos industriales muy productivos: carbón, petróleo, gas natural, potencia hidráulica, y sobre todo, hierro y acero.²¹ Este país tenía los mayores depósitos del mundo de distintas variedades de carbón bituminoso que se empleaba en establecimientos industriales, ferrocarriles y para la obtención de gas para alumbrado y calefacción, y convertido en coque resultó esencial en el nuevo método de fundición de hierro.²²

Un tercer elemento es el surgimiento de la dirección científica (taylorismo) en las empresas, pero esto sólo fue un ejemplo aislado de una causa mucho más profunda del desarrollo industrial norteamericano: el creciente conocimiento de la ciencia pura y su aplicación a los asuntos materiales. Desde 1862 la Ley Morrill dio un gran impulso a la instrucción ingenieril mediante la donación de terrenos públicos a cada Estado para que costeara una o varias escuelas cuyos objetivos principales eran enseñar las ramas del saber relacionadas con la agricultura y las artes mecánicas para fomentar la educación práctica y liberal de las clases industriales en las diferentes carreras y profesiones de la vida. Las escuelas y universidades técnicas pronto ampliaron su plan de estudios incluyendo ramas de ingeniería no civil y cursos más completos sobre la enseñanza de la ciencia teórica.²³

Un cuarto elemento fue la política en materia de aranceles protectores. La era de la protección moderna empezó con la Guerra Civil, cuando se elevaron grandemente los aranceles como medio para conseguir recursos con los cuales atender a las necesidades del conflicto; pero el sistema protector se estabilizó cuando los republicanos aprobaron la Ley Dingley de 1897. Sin embargo, “es dudoso... que las tarifas influyeran mucho sobre el curso general del desarrollo industrial norteamericano”.²⁴

Finalmente, no debemos omitir el “espíritu nacional” formado y forjado en el valor de la libertad y del progreso material: “las inquietudes y el continuo cambio

20 *Op. cit.*, p. 414.

21 *Op. cit.*, p. 415.

22 *Op. cit.*, pp. 415-416.

23 *Op. cit.*, pp. 434-435.

24 *Op. cit.*, pp. 413-414.

y más tarde el acero se utilizó prácticamente en la producción de todas las industrias: buques, barcos, conservas, clavos, alambres, puentes, rascacielos.²⁹ En esta rama industrial destaca el nombre de Andrew Carnegie. Las compañías de Carnegie mostraron pocas diferencias con la SOC en cuanto al monopolio del transporte de sus productos, pero después de 1880 intentaron poseer el control de sus propias materias primas para así integrar la industria, primero fue el coque y luego los minerales de hierro. En 1901, la fusión de las empresas Carnegie con las de otros potentados del acero dieron por resultado la United States Steel Corporation como *empresa tenedora* en New Jersey, con un capital de 1 400 millones de dólares.³⁰

La generación de energía eléctrica contribuyó al desarrollo de industrias como la del telégrafo y el teléfono. La primera estación telefónica se inauguró en 1878, en 1892 la American Telephon and Telegraph Company (AT&T) inauguró una línea de larga distancia entre Chicago y Nueva York, y en 1917 ya había 11.7 millones de teléfonos en uso.³¹ Hasta 1880 la industria eléctrica sólo estaba relacionada con la comunicación, pero con el surgimiento del alumbrado público incandescente y del transporte eléctrico la industria eléctrica inició una nueva época.³² También en la industria de las telecomunicaciones existió un alto grado de concentración, pues aunque en 1916 existían 26 empresas en los negocios telegráficos, prácticamente 98% del servicio comercial estaba en manos de compañías afiliadas ya fuera a la Western Union o a la Postal Telegraph. Durante cierto tiempo el teléfono y el telégrafo estuvieron en íntima unión, pues la Postal Telegraph era el accionista más fuerte de la AT&T y ésta última controló durante unos años, después de 1909, la Western Union.³³ En 1878 Thomas A. Edison organizó la Edison Electric Light Company y varios financieros, incluyendo a J. P. Morgan, se asociaron con él, en 1892 se estableció la General Electric Company y pocos años después ésta y la Westinghouse entraron en un acuerdo por medio del cual las dos dominaron durante décadas la producción de generadores, transformadores, motores y aparatos de control.³⁴

En la industria automotriz, el proyecto de fusión entre la Ford, la Buick, la Maxwell y la Reo fracasó, y en su lugar surgió la General Motors Corporation (GMC) bajo la dirección de William C. Durant quien logró rescatar a la Buick que pasó a ser el núcleo de la GMC, pero en 1910 Durant tuvo que ser rescatado de la quiebra por un grupo de banqueros tras una fallida expansión; de ese mal momento Durant salió gracias a la fabricación del Chevrolet y asegurándose la alianza del fabricante

29 *Op. cit.*, pp. 427-428.

30 *Op. cit.*, pp. 448-452.

31 *Op. cit.*, p. 429.

32 *Op. cit.*, pp. 428-430.

33 *Op. cit.*, p. 453.

34 *Op. cit.*, p. 454.



de productos químicos Du Pont, pero en 1921, tras una pésima racha, la GMC y la Du Pont fueron puestas en manos de administradores a las órdenes de la casa Morgan. Pese a su importancia, la Ford todavía fabricaba casi cuatro veces más automóviles que la GMC en 1917.³⁵

El caso de Alemania

En el curso de una sola generación, Alemania pasó de ser una colección de estados económicamente desiguales y atrasados —en la que aún después de 1815 existían más de treinta administraciones políticas separadas, con sus propios sistemas legales, monetarios, de pesos y medidas, con sus propias fronteras aduaneras, y con un dominio abrumador de una economía campesina y de pequeños artesanos—, a un imperio unificado de rápido avance gracias a una industria en acelerada expansión y fundada sobre una adelantada base tecnológica.³⁶

El inicio de este exitoso proceso de industrialización puede identificarse con la puesta en vigor del Zollverein (unión aduanera) en 1834, que unificó la mayor parte de Alemania en una única zona de libre comercio. Esta medida demostró ser un factor capital en la promoción del desarrollo económico alemán al ampliar los límites legales del mercado y al hacer posible la libre circulación de mercancías, además de que impulsó el nacionalismo económico que inspiraba a los crecientes grupos comerciales.³⁷

A partir de 1838 el gobierno jugó un papel fundamental en la construcción de toda una red de líneas ferroviarias básicas y con ello empezó el despertar económico de Alemania. El financiamiento para la construcción de los ferrocarriles provenía del extranjero y contaban con la protección estatal, pero la influencia extranjera en la industria alemana se derrumbó tan pronto como empezó a avanzar la industrialización y las fuentes nativas pudieron proporcionar el capital, dirección y técnicas empresariales adecuadas.³⁸ El estímulo proporcionado por la construcción del ferrocarril, así como la ampliación del mercado que los medios de transporte hicieron posible, alentaron la inversión en las minas de carbón y en las industrias metalúrgicas que iban a constituir la base de la industrialización alemana.³⁹

Los gobiernos alemanes comprendieron enseguida que la inferioridad económica podía ser contrarrestada mediante un esfuerzo en el campo de la educación. En un corto periodo la educación secundaria y la educación técnica fueron llevadas a un nivel sin parangón en Europa, y surgió un caudal de hombres científica y téc-

35 *Op. cit.*, pp. 455-456.

36 Kemp (1979: 117, 131-133).

37 *Op. cit.*, pp. 137-138.

38 *Op. cit.*, pp. 139-140 y 145.

39 *Op. cit.*, p. 145.

nicamente cualificados que iban a hacer posible que Alemania venciera con gran celeridad su inferioridad inicial en la industria, y que Alemania tomará la iniciativa en algunas de las industrias basadas directamente en la investigación científica que iban teniendo cada vez mayor importancia, como la farmacéutica.⁴⁰ El énfasis puesto en la educación, el conocimiento científico y la organización dio sus frutos en el desarrollo de nuevas ramas de la producción, entre las que sobresalieron la industria química y la electricidad, y que contribuyeron a dar a su estructura industrial un aspecto altamente moderno; el laboratorio se convirtió en parte integrante del gran complejo industrial, la invención pasó a ser una actividad organizada y la patentización de nuevos métodos se hizo parte de la actividad empresarial.⁴¹

Un elemento central de la industrialización alemana, a diferencia de los casos de Estados Unidos e Inglaterra, fue el estímulo poderoso que provino de su peculiar sistema bancario, en el cual el 'banco' es una combinación de banco comercial, banco de inversión y banco de fideicomiso. Los bancos invertían sólo una pequeña parte de los fondos en valores del gobierno, el grueso era invertido en papel comercial que podía ser redescontado en el Reichsbank (banco central) por lo que contaban con una gran reserva líquida; éstos fondos se empleaban principalmente para préstamos directos, la mayoría a largo plazo, a empresas industriales y comerciales, con garantías o sin ellas, y para promociones industriales.⁴² Sólo los bancos podían asumir el riesgo y aportar las grandes sumas de capital líquido necesarias para construir ferrocarriles, abrir minas de carbón, y montar plantas de industrias pesadas.⁴³

Finalmente, el Estado alemán fue un pionero en la promoción de la seguridad social obligatoria para la población obrera. En 1883 empezó a regir la primera ley de seguro social que creó un seguro obligatorio de enfermedad para los trabajadores, al año siguiente vino el seguro de accidentes de trabajo, seguido en 1889 por el seguro de vejez y de enfermedad; así, los trabajadores alemanes, entre los de todos los países, fueron los primeros en estar protegidos contra los peores peligros sociales a que estaban expuestos, mientras seguía el espectacular progreso económico de la nación.⁴⁴

El caso de Japón

Antes de 1853 Japón no tenía comercio exterior y su principal producción eran textiles, cerámica, lacas, cobre, papel, cera, té, tinta, abanicos, paraguas, velas, carbón,

40 *Op. cit.*, pp. 144 y 146.

41 *Op. cit.*, pp. 150, 160-161.

42 Stolper (1942: 49).

43 Kemp (1979: 142-143).

44 Stolper (1942: 80).

de toda la economía.⁵¹ Además, como los capitalistas comerciantes no tenían experiencia en la administración de modernos establecimientos industriales, el gobierno estableció empresas estatales en varios campos: ferrocarriles, bancos, compañías aseguradoras, armerías, astilleros navales, teléfonos, telégrafos, servicios de agua, transporte urbano, gas y electricidad; empresas que luego fueron vendidas a muy bajos precios a unas cuantas familias que se convirtieron en dinastías financieras (Asano, Mitsubishi, Kawasaki, Mitsui, Furukawa), y una vez en manos privadas continuaron recibiendo cuantiosos subsidios en forma discriminatoria.⁵²

En el campo de la educación Japón tomó decisiones importantes: la educación primaria de cuatro años se hizo obligatoria en 1886 con un currículum occidental y en 1907 se hizo extensiva a seis años; el alfabeto fue simplificado para impulsar la alfabetización; la educación masiva ayudó a difundir las nuevas técnicas principalmente en la agricultura en donde se insistió en la educación vocacional y se establecieron universidades y escuelas técnicas agrícolas; también se establecieron escuelas técnicas de medicina, ciencia militar, navegación, comercio y pesca; e incluso la Universidad imperial de Tokio se estableció para entrenar a los empleados públicos.⁵³

El gobierno envió personas a estudiar a diversos países europeos y trajo a técnicos y profesionales extranjeros que ayudaron a modernizar el ejército, la armada, el sistema legal, el servicio de salud pública, la policía, la administración pública, la agricultura y la industria. Se usaron educadores extranjeros a todos los niveles como asesores del Ministerio de Educación y ayudaron a crear nuevas instituciones de investigación. Entre 1868 y 1872 el costo total de los técnicos extranjeros y de los estudios en el exterior ascendió a casi 6% del presupuesto central del gobierno entre 1868 y 1872.⁵⁴

En el ámbito del desarrollo de la ciencia y de la tecnología, Japón fue expuesto súbitamente a la tecnología occidental en una etapa en que la superioridad de ésta era avasalladora, pero estuvo “más dispuesto a absorber las ideas y las técnicas extranjeras de lo que muchos países en desarrollo lo están ahora”.⁵⁵ En 1893 se crearon en cada prefectura instituciones de investigación y estaciones experimentales agrícolas. Después de abandonar las técnicas británicas y estadounidenses, se llevaron científicos alemanes para adaptar los nuevos hallazgos en materia de productos químicos y fertilizantes a las condiciones japonesas y se usaron ingenieros agrónomos holandeses para la recuperación de tierras inútiles y para su drenaje. Entre las innovaciones técnicas destaca la incubación artificial que hizo posible la

51 *Op. cit.*, p. 38.

52 *Op. cit.*, pp. 46-48.

53 *Op. cit.*, pp. 39-40.

54 *Op. cit.*, pp. 39-41.

55 *Op. cit.*, p. 35.

