

# Nuevas máquinas

Gabriel Poveda Ramos

Ingeniero Químico  
Ingeniero Eléctrico



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
SEDE MEDELLÍN

DEPTO. DE BIBLIOTECAS  
BIBLIOTECA MINAS

Una de las manifestaciones más vigorosas de la Revolución Industrial fue el proceso de proliferación de nuevas máquinas mecánicas para realizar toda suerte de trabajos y operaciones de fabricación, así como la generalización acelerada de su empleo en la industria británica, europea y norteamericana.

Al entrar el siglo XVIII eran muy pocos los aparatos y máquinas mecánicas y móviles de que se disponía en Occidente. Ciertamente había industrias. Se hacían textiles, calzado, vestuario, muebles, unos productos químicos inorgánicos, vidriería, papel, cerámicas, hierros productos, vino, cerveza y poco más. Pero estas industrias consistían en operaciones elementales realizadas manualmente, a lo sumo con ayuda de pocos y simples herramientas (p.e sierras, martillos, hornos, telares, toneles, yunques, poleas, cables, correas y otras). La polea había sido inventada en la Grecia clásica unos 450 años antes de Cristo. El motón o polipasto y el tornillo sinfín habían sido inven-

tados por el primero de los grandes ingenieros-matemáticos, Arquímedes (ca. 287-212 a. J.C) en Siracusa, junto con el sistema de tuerca y tornillo y la rueda dentada. Lo demás que existía era poco: la carreta de tiro animal, el molino para trigo, las herramientas del albañil, el horno de cerámica, el arado de tiro animal y lo otro que ya se mencionó. En el siglo XV y en XVI el cerebro prodigioso de Leonardo da Vinci (1452-1519) ideó un gran número de mecanismos y aparatos que quedaron plasmados en sus innumerables y espléndidos dibujos, planos y modelos, pero que en la práctica casi nada se extendieron a los talleres de fabricación de la Europa de su tiempo. Pero eso hasta cuando surgió la Revolución Industrial -y aún después de ésta- todo taller y todo producto de industria de transformación se designaba genéricamente con la palabra "manufactura", que etimológicamente quiere decir "hechura a mano".

Pero el siglo XVIII llamado el Siglo de las Luces se inició, muy sintomáticamente, con un gran invento mecánico que hoy se recuerda poco, pero que en su tiempo tuvo una decisiva influencia favorable en la agricultura de su tiempo. En efecto, en 1701, en Inglaterra Jethro Tull inventó la primera sembradora mecánica para semillas. Y desde los primeros años del siglo se despertó un gran interés en Inglaterra, Francia, Flandes, Italia y Alemania, por el conocimiento de las máquinas. Eso explica que en 1723 apareciera una enciclopedia sobre las máquinas de su tiempo, el "Theatrum Machinarum Generale" (Teoría General de las Máquinas) que fue escrita por el alemán Jacob Leupold (1674-1727), en nueve volúmenes, entre 1723 y 1739, y que constituye el primer tratado sistemático de ingeniería mecánica que se hiciera en el mundo de Occidente. Un rasgo admirable de este libro monumental es que en él se incluía el diseño de una máquina de vapor de alta presión, no condensadora, mucho antes de que en Inglaterra, Thomas Savery patentara su primera bomba de vapor para extraer el agua del fondo de las minas.

En 1774 en Inglaterra un industrial productor de hierro, John Wilkinson (1728-1808), inventó y patentó una máquina perforadora para taladrar y rectificar con alta precisión el ánima de los cañones y el interior de cilindros para émbolos. Este último empleo fue el que le dio una enorme importancia a la perforadora de Wilkinson, porque con ella se pudieron fabricar industrial y comercialmente, en grandes números, las máquinas de vapor de Watt, que éste y Mathew Boulton -su socio- se dedicaron a construir y a vender a las industrias inglesas de su tiempo. Poco después, en 1778, el mismo Wilkinson inventa el torno revólver, para producir en serie piezas pequeñas torneadas hechas en metal. En 1792 Thomas Henry Maudslay (1771-1828) inventó las primeras máquinas herramientas para taller.

Y hacia final del siglo brotó otra serie de grandes inventos. Ese fue el caso, por ejemplo, del arado para sembrar contruido en hierro, que, construido en madera, había sido usado por los babilonios desde la época de 1700 a 1200 años antes de Cristo en Mesopotamia. Esa fue también la época en que Henry Cort (1784) inventó y construyó el horno de reverbero para convertir arrabio de hierro o hierro fundido en hierro maleable que contribuyó a aumentar y mejorar la producción siderúrgica en gran medida. Casi de manera simultánea el inventor y mecánico Joseph Bramah (1748-1814) patentó la primera cerradura de seguridad (1748) y la hélice motriz de popa para barcos (1785) aunque inicialmente ésta fue considerada más como una posibilidad teórica y experimental que como pieza práctica de los constructores navales quienes solamente la adoptaron en sus buques al cabo de varios años después de la patente de Bramah, hacia 1838-1840.

La primera máquina mecánica para hacer puntillas fué patentada en Inglaterra en 1786 por Ezequiel Reed quien inició así la mecanización de la industria de productos metálicos livianos. Y la mecanización agroindustrial comenzó con la primera trilladora de trigo, que fue patentada en 1788 por Andrew Meickle en

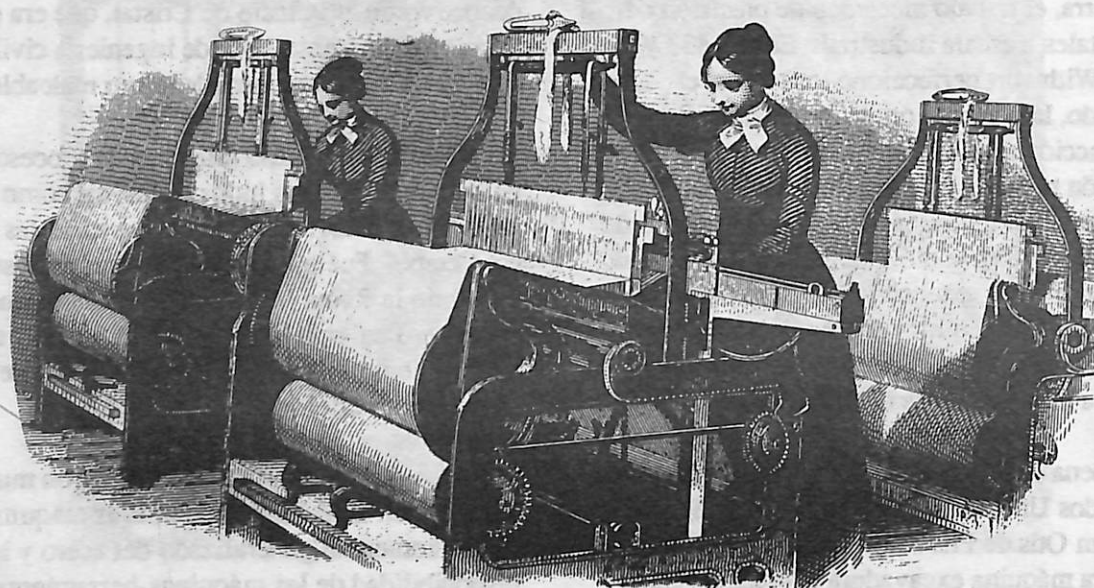
aquel mismo país, en donde, unos años después, Joseph Bramah, uno de los grandes ingenieros y mecánicos del siglo XVIII inventó en 1795-96 la prensa hidráulica con la cual era ya posible producir muy grandes presiones mecánicas para doblar metales y darles forma. Y simultáneamente, también en Inglaterra, en 1797, otro gran mecánico de su época, Thomas Henry Maudslay (1771-1831) inventó y construyó el primer torno paralelo para metales, hecho de hierro fundido, con portaherramienta deslizante sobre bancada rectificada. En realidad Bramah y Maudslay, quien era ayudante de aquel, introdujeron en la industria metálica muchos perfeccionamientos en el uso de herramientas mecánicas y de herramientas manuales, e inventaron varias máquinas metal-mecánicas que en su tiempo no tenían precedente.

Por ejemplo, en 1802 Maudslay inventó la máquina planeadora para tallar superficies planas en metal. Y en 1806, Bramah inventó una máquina impresora numérica para imprimir billetes de banco. En esos años fecundos en inventos, otros creadores mecánicos hacían nuevos aportes, como el de Robert Hare (1781-1858) quien inventó en 1801 en Estados Unidos el soplete oxhídrico que permitía desarrollar las más altas temperaturas y cortar con él piezas de

metal con gran sencillez y prontitud. En 1810 ya existían las máquinas necesarias para producir hierro y piezas grandes de hierro, como vigas y láminas, de manera que en ese año se fundaron en Essen, Alemania, las primeras factorías metalúrgicas de gran magnitud, que fueron establecidas por Friedrich Krupp. Y como elemento inicial de la industria ferro-carbonífera pesada en 1804, en Inglaterra, Frederick Winsor (1763-1820?) patentó su horno recién diseñado para producir gas combustible a partir de la hulla, que se llamaba en su tiempo "gas de alumbrado".

Una expresión muy elocuente del impulso de las industrias metal-mecánicas en aquellos años fue que en 1810, en Enssen, Alemania, se abrieron los grandes talleres siderúrgicos y de maquinaria de Krupp y Thyesson.

Nuevas máquinas mecánicas para trabajar metales y otros materiales seguían apareciendo en esos años con el gran auge de la Revolución Industrial. Así, otro de los grandes mecánicos de la época, John Clement (1779-1844) inventó en 1825 la máquina alisadora de superficies planas metálicas, que funciona moviendo el material a trabajar en líneas rectas paralelas contra una herramienta cortante fija. Ya en 1818 su compatriota Eli Whitney (1765-1825)



autor de la desmontadora de algodón (1793), inventó además, en Estados Unidos la máquina fresadora para tallar y pulir superficies metálicas. Y poco después, en 1830, Thomas Cochrane, en Inglaterra, patentó el primer taladro de aire comprimido, para excavar pozos y túneles bajo el agua.

Siendo la agricultura todavía la principal actividad agrícola aún en los países más adelantados, era natural que la inventiva mecánica que florecía con la Revolución Industrial se aplicara también a las faenas agrícolas. En efecto, en 1826, N. Bell en Inglaterra reinventó la cosechera mecánica que ya conocieron y usaron los romanos y que había sido descrita por Plinio, pero que luego fue olvidada en los siglos oscuros de la Edad Media. Y cuatro años después, el mecánico Cyrus Jall Mc Cormick (1809-1884), en Estados Unidos, inventó la primera versión de la cosechadora mecánica, de la cual hizo la primera demostración en 1831. Años después, en 1836, apareció en los campos de Michigan, en EE.UU., la primera cosechadora combinada para coger trigo, con tracción animal.

A Joseph Witworth (1803-1887), compañero y colega de John Clement y de Thomas Henry Maudslay, se le debe el largo y exitoso esfuerzo por llegar a desarrollar, hacia 1830, en su patria Inglaterra, el trabajo mecánico de precisión de los metales a escala industrial. Entre 1833 y 1850, Withwort perfeccionó los tornos, el cepillado, la perforación, la ranuración y la construcción de máquinas-herramientas de alta precisión para trabajar metales. La exposición de sus muchas máquinas en la Feria Mundial de Londres en 1851 le dio renombre internacional. A lo largo de su extenso y fructífero trabajo desarrolló también los calibres normalizados y los pasos de rosca-standar y varios instrumentos para hacer medidas de precisión.

La cadena de inventos mecánicos en Inglaterra y Estados Unidos no se detenía. En 1837, William Otis de Philadelphia construyó la primera máquina excavadora operada a vapor.

Y al año siguiente, 1839 en Inglaterra, James Nasmyth (1808-1890) patentó su martillo de vapor para forjar hierro, motivado por el crecimiento extraordinario que experimentaba la producción siderúrgica, la cual necesitaba un gran instrumento mecánico para convertir el hierro crudo o arrabio en hierro maleable (wrought iron). El martillo de vapor de Nasmyth se convirtió desde entonces en una herramienta indispensable y típica de la ferretería inglesa y de todo el mundo. Poco tiempo después Nasmyth inventó el martinete de vapor para clavar pilotes, que ha sido usado desde entonces para hincar pilares para afirmar suelos y para construir estructuras sobre el agua, tales como puentes, muelles, ataguías y otros. Otro gran invento de inmensa utilidad para los ingenieros civiles desde entonces fue el primer perforador de túneles, que fue inventado por Joseph Fowle, y que era accionado por aire comprimido.

La proliferación de desarrollos técnicos y mecánicos estaba dando un extraordinario empuje a la industria inglesa y de los otros países más adelantados de Europa y Norteamérica. Para destacar todos estos avances se realizó en Londres, en 1851, la primera exposición mundial de máquinas y artes industriales, y para realizarla se construyó el hermoso edificio de hierro forjado y vidrio que se conoce como el Palacio de Cristal, que era en sí mismo una hermosa obra de ingeniería civil construida con estructura de hierro maleable.

La exposición exhibió muestras de procesos, productos y aparatos industriales, así como de las muchas innovaciones técnicas recientes en ese tiempo. Fue un espectáculo maravilloso, que abrió la Reina Victoria en persona y que constituyó un gran impulso a la difusión y al conocimiento de las nuevas aplicaciones de la ciencia a la tecnología.

Los años ochocientos cincuenta fueron muy fecundos en la invención de nuevas máquinas. El uso comercial generalizado del acero y la disponibilidad de las máquinas-herramientas

para trabajar metales condujeron a una nueva fase en el desarrollo de la ingeniería mecánica y de sus productos durante la segunda mitad del siglo XIX, que se caracterizó por el desarrollo de máquinas estandarizadas de gran precisión y gran uniformidad.

En 1851 fue inventada la máquina impresora rotativa (que a Colombia vendría casi cien años después, en 1945). Y en 1852, Elish Graves Otis (1811-1861) patentó el primer ascensor de pasajeros con mecanismos de seguridad que evitaban que el ascensor caiga aunque el cable superior de suspensión del vehículo fuera cortado del todo.

En 1867 se instalaron los primeros en EE.UU. En 1855 se inventó, en Estados Unidos, el torno revólver (o torno de torreta). Y al año siguiente en la pequeña ciudad de Motala, en Austria, se inauguró el primer laminador para acero estirado en frío. Era un gigante, del tamaño de un edificio de tres pisos.

En 1858, Ely Whitney (1765-1825), que ya era famoso por su invento de la desmontadora de algodón y de la fresadora para taller, patentó en Estados Unidos la máquina trituradora de roscas. Y en 1859 aparecen en Francia dos notables innovaciones: la primera cilindadora

de pavimentos, movida a vapor; y el compresor centrífugo, operado también a vapor, inventado por Lemoine.

Las perforadoras neumáticas de percusión hicieron su debut en grande escala en 1861, en los trabajos de perforación en el túnel de Mont Cénis, en Francia. Y en los grandes talleres mecánicos apareció desde 1862 la máquina-herramienta universal que Brown inventó y patentó en Estados Unidos.

El desarrollo de los ferrocarriles por todo el mundo y el creciente problema de frenar un tren en plena marcha, llevó al ingeniero George Westinghouse a inventar el sistema de frenos de los ferrocarriles, con zapatos de frenado en todas las ruedas de todos los vagones, accionados por aire comprimido que se generaba en la locomotora, y era enviado a lo largo de una tubería neumática que recorría todo el tren. Es así como funciona aún hoy en todos los ferrocarriles del mundo.

La generalización del uso del vapor como agente motriz, dió lugar en 1880 a las primeras máquinas cosechadoras combinadas agrícolas con motor de vapor, lo que ocurrió, por supuesto, en los inmensos campos agrícolas de Estados Unidos.

