

DE LA MÁQUINA AL MECANICISMO. BREVE HISTORIA DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN PARADIGMA EXPLICATIVO^{1, 2}

FROM MACHINE TO MECHANISM. BRIEF HISTORY OF THE CONSTRUCTION OF AN EXPLANATORY PARADIGM

Rogelio Laguna^{3,4}

RESUMEN

En el presente artículo presentamos una breve historia del proceso de construcción del modelo mecanicista moderno (S. XVII) a partir de la noción de máquina. Al revisar los elementos fundamentales que constituyen el mecanicismo se busca identificar las limitaciones, retos y problemas que están involucrados en este sistema explicativo. También se quiere resaltar brevemente la importancia que esta manera de ver el mundo provocó en los ideales y compromisos que muchos pensadores defendieron y sostuvieron en el proyecto de la Modernidad.

Palabras clave: Filosofía natural, Explicación, Siglo XVII, Filosofía Moderna.

ABSTRACT

In this article we present a brief history of the process of building the modern mechanistic model (S. XVII) from the notion of machine. In reviewing the basic elements that constitute the mechanism is to identify the constraints, challenges and problems that are involved in this explanatory system. But also want to briefly highlight the importance of this way of seeing the world caused by the ideals and commitments that many thinkers defended and held in the project of Modernity.

Keywords: Natural Philosophy, Explanation, Seventeenth century, Modern Philosophy.

1 Recibido: 13 de enero de 2016. Aceptado: 29 de febrero de 2016.

2 Este artículo se debe citar así: Laguna, Rogelio. "De la máquina al mecanicismo. Breve historia de la construcción de un paradigma explicativo". *Rev. Colomb. Filos. Cienc.* 16.32 (2016): 57-71.

3 Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México. Correo electrónico: filosofomago@gmail.com

4 Ciudad de México (México).

1. INTRODUCCIÓN

El siglo XVII y posteriores han sido los siglos de las máquinas, desde las fuentes de Diana bañándose en los jardines de Fontainebleau –a los que refiere Descartes–, pasando por la máquina de vapor, las locomotoras, las grandes excavadoras y toda clase de transportes. El ideal de máquina es el símbolo de una revolución filosófico-científica-tecnológica que aparece en el pensamiento de René Descartes y de Francis Bacon como el paradigma de la nueva ciencia y es el modelo de la llamada explicación mecanicista del mundo natural⁵.

Las máquinas, sin embargo, son muy anteriores al siglo XVII, según explican Pierre-Maxime Schuhl y Paolo Rossi, y pueden rastrearse desde la antigua Grecia –aunque podría rastrearse en Egipto o Mesopotamia–, cuando los exploradores y comerciantes jonios se convirtieron en astrónomos y geógrafos que no solo tomaron fórmulas y técnicas empíricas de los pueblos vecinos, sino que buscaron explicar los saberes de forma racional mediante la geometría. De este grupo, dice Schuhl, forma parte Tales de Mileto, quien, según Herodoto, “bien provisto de artes mecánicas” (Schuhl 12), desvió el curso de un río para permitir el cruce del ejército de Creso. Por ese entonces, Eupalinos construyó un túnel de un kilómetro de largo a través del Monte de Castro y realizó todos los trabajos de nivelación necesarios; los arquitectos Quersifón y Metágeno, por su parte, inventaron unos dispositivos para transportar materiales para la construcción de los templos de Hera y Artemisa (Schuhl).

En aquella época de la Antigüedad, escribe Schuhl, se buscó sistematizar las técnicas en todos los ámbitos. Los médicos, por ejemplo, inventaron máquinas para curar las fracturas, y en el teatro se diseñaron mecanismos complejos para hacer aparecer y desaparecer cosas en escena. En Tarento, Arquitas aplicó la mecánica a la construcción de figuras; “se le considera autor de un elegante autómeta –que el joven Descartes mencionará en su obra–: una paloma de madera que volaba” (14).

Herón, más tarde, explicó cómo la fuerza de vapor se utilizaba en un dispositivo –que recuerda a la máquina de vapor y a la turbina– para hacer jugar una bola hueca en derredor de un eje. Pero si bien en este recuento se observan importantes avances en el uso y diseño de las máquinas en la Antigüedad, estos no constituyeron una verdadera revolución ni explicativa ni productiva. Schuhl observa que el desenvolvimiento de las máquinas y el conocimiento de

5 Daniel Garber advierte que, si bien el término “mecanicismo” es un lugar común para hablar, por ejemplo, de la filosofía cartesiana, será Boyle, años después de Descartes, quien usará por primera vez la idea de “filosofía mecánica” (192).

estas pudieron ser considerables en el mundo antiguo y, sin embargo, señala, nada de esto aconteció. “¿Qué aplicaciones extrajeron los antiguos de este dispositivo [el uso del vapor]? Ninguna: nos lo presentan como una curiosidad divertida, un juego (...) ¿Por qué razón no tuvieron estos inventos otras aplicaciones, y por qué no se generalizó su uso?” (16).

Preguntemos nosotros, ¿por qué el ideal de máquina tendrá que esperar hasta Descartes y Bacon para mostrar su verdadera fuerza? Esta es sin duda una pregunta relevante que se habrá que tomar en serio si se quiere comprender con claridad estos proyectos de la modernidad y en qué consiste su originalidad, que no está en el mero uso de las máquinas o en la aplicación de las matemáticas o los conocimientos geométricos que ya tenía importantes antecedentes y ejemplos en la Antigüedad.

En las siguientes páginas queremos describir el salto que hay entre usar la máquina y convertirla en clave explicativa de la naturaleza. Es decir, buscamos exponer cómo en la modernidad temprana se pasa de un horizonte maquinista, de origen antiguo, al ideal mecanicista, que toma a la máquina (sus resortes, poleas, engranes) como la vía (imagen) explicativa y exegética de la naturaleza.

2. LAS MÁQUINAS Y LA MECÁNICA EN LA ANTIGÜEDAD Y LA EDAD MEDIA

Según Schuhl, si en la Antigüedad y en la Edad Media los elementos teórico-técnicos acerca de las máquinas no constituyeron una transformación relevante de la cultura ni una reflexión teórica se debió a que la concepción del trabajo físico se contraponía a los ideales de contemplación y a las artes liberales, sumado a que en las condiciones materiales de la época no se requería el ahorro de esfuerzos: “No había necesidad de ahorrar mano de obra en aquellos tiempos en que se disponía, en gran número y a poco costo, de máquinas vivas” (19).

El desinterés hacia las máquinas posiblemente se explique porque la abundancia de mano de obra hacía innecesaria su construcción. Solo se consideraban un divertimento o curiosidad. A su vez, la relación mano de obra-máquina resultaba un círculo vicioso, puesto que la ausencia de máquinas hacía que no fuera posible prescindir de los esclavos y viceversa (Schuhl 20)⁶. Sin máquinas, el trabajo físico estaba destinado a los esclavos y por eso puede comprenderse

⁶ Alexander Koyré comentando la “curva explicativa” de Schule entre la resignación a la ausencia de las máquinas y la resignación de su presencia, advierte que tendría que ver con que “(...) salvo en muy raras excepciones, lo que interesaba y preocupaba a los filósofos no era la máquina en cuanto tal, ni siquiera la máquina en tanto que realidad técnica, sino la máquina en tanto realidad humana y social” (Koyré 71).

que en Grecia las artes mecánicas se oponían –por serviles– a las artes liberales, representadas por los hombres libres, y se relacionaban con lo innoble.

Aristóteles declara en su *Política* (IV, 3), que en la ciudad ideal ningún artesano sería considerado como ciudadano⁷ (aunque estaba dispuesto a liberar a los esclavos y trabajadores cuando las máquinas se movieran por sí mismas)⁸. Antes que él, Platón prescribe en *Las leyes* (VIII, 846), que ningún ciudadano debe ejercer una profesión mecánica (Schuhl 22).

La vida contemplativa es la más elevada de las actividades según Aristóteles⁹. También Plotino observará que la contemplación es el fin supremo de la acción. “La actividad no es sino la sombra, el debilitamiento, el acompañamiento de aquella” (Schuhl 25). Además, el uso de las máquinas desembocaba en problemas morales con los que no se contará ya en la modernidad temprana. “¿De qué servirá ahora el valor?”, se dice que preguntó Arquidamos al contemplar una catapulta (18).

Otra cuestión importante es la antigua separación entre teoría y práctica. En la Antigüedad la teoría se oponía a la práctica. Por ejemplo, la mecánica, arte de los ingenieros, estaba separada de la geometría y se comprendía únicamente como un arte militar. “El gran mérito de Pitágoras es, para Eudimio, haber hecho de las matemáticas una disciplina liberal, al estudiarlas desde un punto de vista inmaterial y racional” (25). Hubo, desde luego, intentos por acercar las artes mecánicas a la filosofía. Tal fue el caso de Herón, quien pensaba que con la técnica los hombres podrían alcanzar la paz del alma, la *ataraxia* (28). Pero ni él ni Arquímedes lograron convencer de la legitimidad teórica de los estudios y trabajos en mecánica.

Incluso Séneca en Roma, a pesar de hacer un recuento en *Las cartas a Lucilio* de las invenciones de Demócrito (88 y 90), que bien podrían calificarse de asombrosas, advierte que todas ellas son obras de esclavos. De espíritus expertos pero no elevados “ya que se trata de obras que no pueden buscarse sino con el cuerpo curvado, con el espíritu mirando al suelo” (90). En palabras de Schuhl, Séneca consideraba las artes mecánicas obras de la razón, pero no de la recta

7 “Eran esclavos los que trabajaban en las minas. Pero, a pesar de Aristóteles, los tejedores y los zapateros, los carpinteros y los albañiles, los herreros y los alfareros, eran hombres libres, ciudadanos o metecos. Eran también hombres libres, ciudadanos, los que servían en la flota y los marineros que remaban en las galeras de la marina ateniense” (101).

8 Koyré dice: “Es realmente destacable el hecho de que Aristóteles haya comprendido tan bien la esencia de la máquina, el automatismo, que las máquinas no han realizado plenamente hasta nuestros días” (72).

9 “Si la felicidad es una actividad de acuerdo con la virtud... [la] actividad de acuerdo con la virtud propia será la felicidad perfecta. Y esta actividad es contemplativa, como ya hemos dicho” (Aristóteles, X, 7, 117a).

razón. “Todo este lujo de invenciones superfluas tiene como efecto someter el alma al cuerpo, cuerpo que siendo esclavo se convierte en dueño” (30).

En Cicerón puede hallarse otro aspecto que resulta interesante en contraste con la filosofía moderna: la filosofía antigua opone el progreso técnico a la naturaleza, “a la naturaleza que la mano del hombre no ha forzado, y canta la hermosura de los ríos que ninguna tubería capta y a los que ninguna canalización enfrena el curso” (31). Cicerón observa que las artes mecánicas buscan imitar a la naturaleza, mas no logran sino hacer vanos remedos superficiales (I, 33). La naturaleza, había dicho Plotino, no usa palancas (Schuhl 32), mientras que los dispositivos manufacturados son movidos siempre de forma exterior y buscan dar la ilusión de que son movidos interiormente como las creaciones naturales.

Pese a los postulados de la filosofía antigua no consideran las máquinas un objeto del pensamiento, y más bien las desdeñan, surgió paulatinamente una visión distinta respecto a las máquinas y el estudio de los movimientos mecánicos que tendrá su auge en la modernidad filosófica. Aproximadamente en el 122 d. C., Antifilos de Bizancio se desvió de la vida contemplativa para elogiar la invención del molino hidráulico porque liberaba a las mujeres de tan penosa labor:

Separad vuestras manos de la muela, molineras; dormid aunque el canto del gallo anuncie el alba, pues Deméter ha encargado a las ninfas el trabajo que vuestras manos realizaban. Las ninfas se lanzan de lo alto de una rueda, hacen girar el eje que, por medio de tornillos de engranaje, mueve el cóncavo peso de las muelas de Nisyra. Gozaremos de la vida de la edad de oro si logramos aprender a saborear sin penas las obras de Deméter (IX, 418)¹⁰.

3. HACIA UNA NUEVA COSMOVISIÓN

La actitud filosófica respecto a las máquinas y, mucho más importante, el interés por investigar los principios (naturales) por los que funcionan empezaron a modificarse sobre todo a finales de la Edad Media y se transformaron con mayor fuerza en el Renacimiento, cuando se advirtió que las doctrinas antiguas no permitían dar cuenta de la totalidad de los fenómenos. Estos

¹⁰ A pesar del temprano descubrimiento del molino hidráulico, fue muy largo el proceso en el que se desarrollaron los beneficios. En la Edad Media, por ejemplo, se estableció un monopolio del señor sobre el molino, y los villanos para evitar los impuestos volvieron a usar las muelas de mano. Todavía había conflictos sobre el uso del molino en 1713 y 1789. El derecho señorial sobre su uso se mantuvo en Canadá, por ejemplo, hasta 1854, y en 1896 los campesinos se ocultaban a moler a mano el grano huyendo de las pesadas cargas fiscales (Cf. 35).

cambios, sin embargo, no fueron absolutos ni inmediatos, y todavía en la cultura caballeresca se mantenía aquella división que consideraba el trabajo algo indigno del hombre libre (40).

Resabio de esta visión antigua es la entrada de Richelet en su Diccionario en 1680 al término “mecánico” que dicta: “Esta palabra, al hablar de ciertas artes, expresa lo que es opuesto a liberal y honorable (las artes se dividen en liberales y mecánicas) el significado del vocablo es bajo, villano e indigno de una persona honrada y liberal” (40). Todavía en 1743 se ubicaba a los cirujanos, que ejercen actividades mecánicas, a diferencia de los médicos, en el mismo plano que los barberos¹¹.

Hacia el siglo XII se dio un giro respecto a la concepción de lo mecánico. Parte de este cambio se debe al redescubrimiento de técnicas antiguas que se habían olvidado en las invasiones bárbaras. Se impulsaron nuevos saberes con la apertura de rutas comerciales y por las expediciones militares a Oriente, con la formación de las ciudades y con la acumulación de riquezas y capitales provenientes del comercio y de las guerras. En el siglo XII, en su *Didascalicon*, Hugo de San Víctor agregó la mecánica en su clasificación de las artes, complementando la hecha por Boecio, que enumeraba las artes intelectivas (teología, matemática) y las naturales (física) (Tellkamp 14). Las artes mecánicas, para San Víctor, versaban de las actividades transformadoras del hombre. En dicha clase se incluían las artes textiles, la producción de armas, la navegación, la agricultura, la cacería, la medicina y el trato. En el mismo siglo ya habían surgido las órdenes monásticas trabajadoras, comunidades que se “desvían de la contemplación pura, roturan las tierras incultas e instalan talleres” (Schuhl 41)¹².

Teófilo, en su *Diversarum artium Schedula*, describió gran cantidad de oficios. Se construían vidrierías, herrerías, aserraderos que utilizaban las técnicas descritas y se hacían nuevos descubrimientos técnicos. Aprovechando la trac-

11 Contra esto Andrea Vesalio ya había establecido una dura crítica en 1543 donde, según la explicación de Paolo Rossi, “propugnaba la convergencia, en la medicina, de la teoría y la observación directa, y, al mismo tiempo, polemizaba contra el tipo de profesor para el cual todo el saber se reduce a palabras y contra el anatomista rebajado al rango de carnicero” (21).

12 En la Edad Media, dice Schuhl, se había imaginado a los hombres de las artes mecánicas “atados a la rueda de la fortuna, subiendo y bajando según el sentido del giro de la rueda, en tanto que el contemplativo permanecía inmóvil en el centro” (49). Pero poco a poco diferentes pensadores, algunos acaso impulsados por la idea de que las máquinas reducían el trabajo y aumentaban el tiempo para la meditación y el ocio, lograron hacer que la acción alcanzara la misma dignidad que la contemplación, o al menos que se reconociera su valor práctico. Prueba de esta nueva concepción son los numerosos tratados técnicos que surgen a partir de los siglos XV y XVI. Entre los autores de estos tratados se encuentran, por mencionar algunos, Brunelleschi, Ghilberti, Piero della Francesca, Leonardo da Vinci, Benvenuto Cellini y Konrad Kayser (Rossi 27).

ción de los hombros en la fuerza animal, se alzaron las catedrales. Se revaloró el papel de los artesanos y obreros que muestran en su trabajo productos maravillosos. Incluso estos criticaron el conocimiento “inútil” de los eruditos que no podían hacer lo que realizaban los artesanos. Agrícola Perdiguiet escribirá: “Estaban ya en pie las más hermosas [catedrales] cuando Desargues y Monge vinieron a enseñarnos a nosotros, los obreros, cómo debíamos hacer para tallar las piedras y la madera” (Schuhl 42).

Aunado a este crisol de saberes que muestran sus maravillas, durante los siglos XIV y XV las guerras y epidemias provocaron crisis en la disponibilidad de la mano de obra. Se buscó recurrir entonces a nuevas fuentes de energía como el viento y el agua, y se comenzó a pensar en máquinas a gran escala. Los boloñeses inventaron el molino para torcer la seda y en 1341 se instalaron grandes hilanderías hidráulicas. Leon-Baptiste Alberti “elogia la técnica que permite dividir las rocas, atravesar las montañas, resistir a los desbordamientos del mar y de los ríos, sanear las lagunas o pantanos, construir los navíos” (Schuhl 43).

Al mismo tiempo que se desarrollaban y valoraban las técnicas, la ciencia y la filosofía se comenzaron a interesar poco a poco por esos saberes empíricos. Sobre todo surgió el interés por la forma como los antiguos resolvían y explicaban ciertas problemáticas como la construcción de relojes astronómicos. Conrado Dasypodius publicó en 1580 *Heron mechanicus, seu de mechanicis artibus* donde, además de referirse al ingeniero de la Antigüedad, explica por qué las máquinas ahorran trabajo. Luis Vives en 1555 exhortó a los estudiosos a prestar atención a los problemas relativos a la construcción de máquinas y tejidos, la agricultura y la navegación. Vives, como lo explica Paolo Rossi, señalaba que el conocimiento de la naturaleza no estaba del todo en manos de filósofos y dialécticos, sino que la conocían mucho mejor los artesanos y labriegos que operaban sobre la naturaleza y que “a diferencia de los filósofos no se han construido una serie de entidades imaginarias a las que atribuir un nombre de sobremanera digno” (19).

Surgió entonces la idea de que la razón y la percepción del hombre eran suficientes para conocer el mundo. Con el uso de su razón y sus sentidos, los iletrados podían estar por encima de los escolásticos en ciertos conocimientos y sin haber leído a las autoridades librescas¹³. Tal es el ejemplo de Brunelleschi, hombre iletrado, ignorante del latín que, sin embargo, con base en sus

13 Paracelso dirá contra la medicina libresca y erudita que: “De vez en cuando [el médico] debe consultar a las ancianas, a esos tártaros llamados gitanos, a los magos itinerantes, a los campesinos ancianos y a muchos otros a los que habitualmente se desprecia. De ellos adquirirá su conocimiento, pues esa gente sabe más de tales cosas que todos los colegios superiores” (Debus 33).

conocimientos empíricos, lograba confundir a Toscanelli en el ámbito de las matemáticas y la geometría (Rossi 33).

Jerónimo de Cardan llegó a colocar a Arquímedes por encima de Aristóteles¹⁴. Para diversos intérpretes, el resurgimiento de las obras del físico griego originó el replanteamiento de las máquinas en el Renacimiento y la modernidad temprana pues “la tradición arquimedea ensalzaba las analogías mecánicas pero, a diferencia del platonismo, no le adscribía significación mística o religiosa. Más aún, su concepción mecánica del mundo chocaba frontalmente con la concepción organicista aristotélica” (Salvatico 22). Además de Arquímedes, en esta época se volvieron a publicar libros de Euclides, Apolonio, Pappo, Herón y Aristarco (Rossi 28).

En esta línea, Leonardo da Vinci realizó, según Rossi, “un verdadero retorno a Arquímedes” (Schuhl 44) y protestó en su carta a Ludovico el Moro contra la baja estima que se daba a la mecánica y revalorizó el papel que las matemáticas tenían en el saber práctico. Dice Leonardo:

(...) A mí me parece que son vanas y llenas de errores esas ciencias que no nacen de la experiencia, madre de toda certeza, y que no se acaban por una experiencia definida. La ciencia de la mecánica es entre todas la más noble y la más útil (...) La mecánica es el paraíso de las ciencias matemáticas puesto que con ella se obtiene el fruto de las matemáticas (45).

Leonardo, además, se propuso someter los efectos que él reconocía en la naturaleza a un estudio riguroso en el que se descubrieran sus causas. El arte de la pintura, trabajo considerado meramente manual, tenía para él como objetivo reconstruir las causas de la naturaleza, especialmente las que tienen que ver con los fenómenos ópticos (Kemp 15). El italiano “insistió una y otra vez que el ‘arte’, o habilidad, de la pintura debía apoyarse en la ‘ciencia’ del pintor, esto es, en un sólido conocimiento de las formas vivas, así como en la comprensión intelectual de su naturaleza intrínseca y de sus principios subyacentes” (Capra 62).

¹⁴ Aunque no debe olvidarse que fue Aristóteles quien relacionó el movimiento de las máquinas de guerra como las catapultas con el movimiento de los músculos de los animales (Canguilhem 122).

De esta forma, con Leonardo, las profesiones liberales y mecánicas se aproximaron. El toscano se preocupó de problemas tanto de artillería como económicos y dibujaba todo lo que investigaba—como después lo hará Durero—, con el fin de hacerlo claro a la razón¹⁵. Entre sus maravillosos inventos, destaca la construcción de un león mecánico con movimiento propio. Autómata que recuerda al artefacto que se dice que tenía en su taller Alberto Magno en Colonia y que podía saludar al visitante. Una leyenda recuerda la destrucción de dicho mecanismo: Tomás de Aquino entró al taller durante la noche y se habría asustado tanto con el saludo del autómata que golpeó la máquina tan fuerte que la rompió en pedazos (Lindeboom 62).

A mediados del siglo XVI Antonio Gómez Pereira, médico español, intentó demostrar que los animales eran máquinas y estaban libres del alma sensitiva (Canguilhem 122). Sus escritos, sin embargo, no fueron ampliamente difundidos y es difícil decir que Descartes los haya conocido, aunque es claro que adelanta ya una vía explicativa que se irá desarrollando en la modernidad temprana. Igualmente en el siglo XVI, Guidobaldo publicó su *Mechanicorum liber* en el que buscaba ayudar a los trabajadores manuales, cargadores, granjeros, marineros, entre otros, a dominar el arte de la mecánica (Garber 188).

Andrea Vesalio, médico de Carlos V, en su estudio *De corporis humani fabrica*, se habría preocupado por una medicina basada en el estudio directo de la naturaleza, puesto que en la separación cirujano-médico:

El diseccionador, ignorante del arte de hablar, no está capacitado para explicar la disección a los alumnos y dispone malamente la demostración que debería seguir a las explicaciones del médico, mientras que este nunca pone manos a la labor, sino que va orientando despreciativamente el buque con la ayuda del manual y el habla (Rossi 21).

Galileo, casi un siglo después de Leonardo, utilizó las matemáticas para calcular la ley del movimiento parabólico de los proyectiles y el funcionamiento de otras máquinas.

15 “Con sus dibujos de máquinas y también con los de anatomía, contribuyó Leonardo de manera decisiva a la invención de un método preciso de representar y describir la realidad” (Rossi 38). Hay un tema interesante aquí al que habría que dedicar otro estudio. Nos referimos al papel de las imágenes en la formación de la nueva ciencia. Hay numerosos ejemplos de este interés, principalmente en Leonardo, Vesalio, Agrícola y el propio Descartes. L. Salvatico recuenta la opinión de Grayson Smith, quien piensa que “una de las características esenciales del modelo mecanicista se caracteriza por la propiedad de ser representable mentalmente. Según este autor, el fracaso del enfoque mecanicista se debió al hecho de que estas entidades no eran delineables, es decir, nociones incapaces de ser descritas por medio de imágenes” (Salvatico 32).

4. MECANICISMO Y MODERNIDAD

En este breve recuento puede observarse cómo se va formando una nueva perspectiva que Francis Bacon describió de forma sistemática en su obra¹⁶. El filósofo inglés observó que debe haber una cercanía entre filosofía y técnica, filosofía y ciencias aunque, a diferencia de sus contemporáneos, desconfiaba de las matemáticas¹⁷. Participó de una nueva perspectiva sobre la utilidad de las artes mecánicas que está relacionada estrechamente con un cambio en la noción de producción resultante de la Reforma protestante y del anterior surgimiento de la burguesía, en donde el trabajo tomó un papel decisivo¹⁸. El trabajo libera, resuena todavía siglos después en Hegel y en Marx.

Si bien Aristóteles había opuesto el estancamiento de las rutinas prácticas a los descubrimientos de las ciencias puras, Bacon vio en su época que lo que se había estancado era la filosofía mientras que las ciencias mecánicas habían seguido desarrollándose y habían transformado al mundo (Schuhl 44). Bacon pidió que la filosofía dé “armas para la vida activa” (citado en Schuhl 51). El propósito de su filosofía será unir con un lazo estrecho la contemplación y la acción. Aprender a dominar la naturaleza, en suma. Por eso la filosofía debe estudiar las artes mecánicas, aun cuando puedan parecer poco liberales. De tal forma que se hizo necesario para Bacon, por ejemplo, “examinar sin falsa vergüenza los humores del cuerpo que eran considerados, equivocadamente, como cosas repugnantes, indignas de ser objeto de estudio por los anatomistas” (citado en Schuhl 47). Hablará de una “magia sana” que permite realizar inventos asombrosos: aparatos para volar y para transportarse con rapidez en el agua. En la utopía baconiana, la *Nueva Atlántida*, se describe un mundo humano en el que las artes mecánicas logran el transporte de sonidos a distancia, en el que se crían animales para ser utilizados en las disecciones y obtener nuevos conocimientos que prolonguen la vida humana (Bacon I, 29-95).

16 Rossi señala la influencia que tuvo sobre Bacon el célebre ceramista francés Bernard Palissy, quien había identificado la filosofía con el arte de observar la naturaleza y asegura que dicho conocimiento no es patrimonio de los doctos, sino que debe hallarse difundido en los diversos habitantes de la tierra. Rechaza con fuerza la cultura libresca y la tradición. Es muy posible que Bacon conociera estas ideas durante su estancia en París a los dieciséis años y que hubiera asistido a las frecuentes lecciones sobre agricultura, mineralogía y geología que daba Palissy (15 y ss.).

17 “Al igual que los paracelcistas, [Bacon] desconfiaba de las matemáticas. Y aunque sostenían que la matemática debía aplicarse a la física para obtener mejores resultados en la investigación de la naturaleza, también se quejaba de que su empleo solía conducir a excesos y, efectivamente, sentía que los matemáticos comenzaban a dominar –indebidamente– ese campo” (Debus 187).

18 Max Weber realizó un estudio detallado de este proceso en su célebre trabajo sobre el *ethos* protestante. Cabe mencionar también el surgimiento de una nueva clase social: los comerciantes.

Bacon –como después lo hará Descartes– dejó de diferenciar entre lo natural y lo artificial: “los fenómenos son idénticos, las condiciones que los originan se reúnen naturalmente o son reunidas por la mano del hombre” (Schuhl 53), pues finalmente, *lo que hace el hombre es unir las causas naturales de los fenómenos para producirlos*¹⁹. “El *Novum organum* y otras obras de Bacon presentaban como ilustración un grabado en el que aparecía un navío franqueando, con velas desplegadas, el estrecho de Jibraltar y pasando entre esas columnas de Hércules que se creyó en un tiempo fueran los límites del Universo” (Schuhl 55; Bacon Prefacio). John Locke, a su vez, reconoció que de la mecánica, ciencia ejercida por los iletrados, vienen artes útiles para la vida que se perfeccionan día a día (Locke III, 10, 9).

En este contexto, Descartes realizó su filosofía. Según su biógrafo Baillet, el filósofo de la Turena hacía gran caso de los artesanos, cuyo trabajo consideraba en su justo valor. El biógrafo señala que el filósofo incluso pensó en fundar una escuela de artes y oficios:

Sus intenciones eran las de mandar edificar en el Colegio Real y en otros lugares que se consagrarían al público, varios salones para los artesanos; quería destinar una sala para cada gremio (cuerpo de oficio), anexar a cada sala un gabinete dotado con todos los instrumentos mecánicos necesarios o útiles para las Artes que deberían enseñarse en ellas; recabar los fondos suficientes no solo para hacer frente a los gastos que requerirían las experiencias, sino también los necesarios para sostener a los maestros y los profesores, cuyo número sería igual al de las Artes que enseñaran. Esos profesores deberían ser eruditos en matemáticas y en física, con el fin de poder responder a todas las preguntas de los artesanos, saber darles razón de todas las cosas e iluminarles para hacer nuevos descubrimientos de las artes. (Canguilem 77).

Dicho proyecto educativo contrasta con la educación tradicional que Descartes recibió de los jesuitas en La Flèche donde, a seis años de estudios gramaticales e históricos, seguían tres de educación “filosófica”, conformado por lógica, física, matemáticas, moral y metafísica. La enseñanza, según indica Eugenio Garin (18), tenía como base a Aristóteles y los jesuitas de Coimbra, así como a Francisco de Toledo, Pedro Fonseca y, de suma importancia, a Tomás de Aquino. Sin embargo, no se impulsaba la investigación de la naturaleza.

En el *Discurso del método*, Descartes recuerda su propia educación, y expresa su interés profundo por el conocimiento de las artes mecánicas por cuanto

¹⁹ Paolo Rossi explica siguiendo a Bacon: “Las cosas artificiales no difieren de las naturales por la forma o la esencia, sino solo por la causa eficiente (...) cuando las cosas están dispuestas para la consecución de un determinado efecto, poco importa que este sea conseguido por el hombre o sin el hombre” (132).

resultan en una mejoría para la existencia. Estas se convirtieron pronto en el origen de su modelo explicativo. Leemos en dicha obra, que prologaba *La geometría, Los meteoros y la dióptrica*:

En cuanto adquirí algunas nociones generales referentes a la física, y comenzando a experimentarlas en diversas dificultades particulares comprendí hasta dónde podían llevar (...) he creído que no podría guardarlas ocultas sin cometer grave pecado contra la ley que nos obliga a procurar en la medida de nuestras fuerzas el bienestar material de todos los hombres. Porque esas nociones me han hecho ver que puede llegarse a obtener conocimientos de gran utilidad para la vida y que en lugar de esa filosofía especulativa que se enseña en las escuelas, pueda encontrarse una filosofía práctica mediante la cual, conociendo la fuerza y las acciones del fuego, del agua, del aire, de los astros, de los cielos y de todos los demás cuerpos que nos rodean, tan perfectamente como conocemos los diferentes instrumentos de nuestros artesanos, podríamos emplearlas en la misma forma que estos, en todos los usos que son propios de ellos, y convertirnos en esta forma en dueños y poseedores de la naturaleza (AT VI, 62).

En Los principios de la filosofía, Descartes advierte que se debe aprender lógica, pero no la de la escuela, que corrompe el buen sentido, sino la que “(...) enseña a bien conducir la razón para descubrir las verdades que se ignoran” (AT, IX, 13-14). Así, en la filosofía cartesiana se hace explícita una nueva visión del conocimiento, en que las ciencias liberales y las mecánicas no están separadas. El saber es un árbol cuyas raíces son la metafísica, el tronco es la física de donde brotan todas las demás ciencias, especialmente la mecánica, la medicina y la moral (AT IX, 14). Descartes no encuentra ninguna diferencia entre las máquinas que construyen los artesanos y los cuerpos creados por la naturaleza pues funcionan con los mismos principios²⁰. Explica al cuerpo humano como una máquina, compara el organismo del cuerpo humano con las fuentes de los jardines (HOM, XI, 130-131, 213), relojes, fuentes artificiales, molinos y otras máquinas²¹. Lleva su proyecto aún más allá de Bacon

20 “No hay diferencia ninguna entre las máquinas que construyen los artesanos y los diversos cuerpos que compone la naturaleza ella sola, como no sea la siguiente: que los efectos de las máquinas dependen únicamente de la acción de tubos, muelles y otros instrumentos que, debiendo tener alguna proporción con las manos de quienes las construyen” (AT, IX, 321).

21 En una crítica que no consideramos del todo pertinente –en tanto que los frutos de la filosofía cartesiana estaban más bien encaminados a la transformación de los fundamentos onto-epistémicos de la nueva ciencia–, Locke afirma que las aplicaciones de las que hablaba Descartes en su método tardarían en llegar: “Tengo dos caballos, dice, que desde hace quince días no me han rendido otro servicio que el de mover los dientes. Como esto no presta gran utilidad me gustaría ver a los señores cartesianos inventar máquinas tales, que se las pudiera montar a grado de uno, sin necesidad de darles de comer heno ni avena cuando no hiciesen algo. Pero estos filósofos se pasan la vida hablando de máquinas y no producen nunca nada que sirva” (citado en Marion 52; Schuhl 60).

y se interesa por la descripción matemática de la naturaleza. Traslada así el maquinismo a la explicación de lo natural, el mecanicismo. Antes de él, se pensaba que la mecánica era solo una manera de crear artificios (Garber 198).

De esta manera, en la filosofía de Bacon y Descartes el vocablo “mecánico” perdió su valor despectivo y pronto se extendió a otros pensadores. Este nuevo pensamiento ya no se interesaba en las fuerzas naturales para poner en acción mecanismos divertidos y juguetes como en la Antigüedad, sino que quisieron hacer una ciencia que aliviara a los hombres de las faenas del trabajo y de otras dificultades (Schuhl 64).

5. CONCLUSIONES

Lo que nos ha interesado en este breve recuento de la historia de las máquinas y el maquinismo es comprender cuál es el piso sobre el que se construyó la propuesta mecanicista, y cuál es el horizonte en el que Descartes y otros pensadores podrían haber propuesto de forma legítima la comparación del funcionamiento del mundo y de los seres vivos con una máquina²². El mecanicismo, en su vertiente cartesiana, por ejemplo, supone que podemos comprender el funcionamiento de los entes del mundo –entes extensos, dirá Descartes– sin apelar a fuerzas espirituales u ocultas, considerando leyes naturales del movimiento de la materia, relaciones mecánicas entre partes, e inclusive, apelando a una explicación matemática. La imagen del mundo mecanicista se apoya, como el funcionamiento de las máquinas, en el principio de causalidad. Daniel Garber observa que el mecanicismo cartesiano está inspirado inicialmente en las máquinas del siglo XVI construidas con resortes, poleas y ganchos. Dicha visión derivaría en un mecanicismo más abstracto, donde se habla de pequeños corpúsculos que se articulan, pero por la velocidad y acomodo de sus partes más que por pequeños engranajes y pesas (192).

Más allá del mecanicismo, Descartes, Bacon, y otros filósofos modernos, como Hobbes y Locke, transformaron la imagen y la comprensión del mundo en el siglo XVII. Con esto se modificó, además, la relación del hombre con el saber práctico y las máquinas. El mundo también cambió pues se ofrecieron al hombre herramientas conceptuales y teóricas más eficaces para comprender y,

22 Al menos Marcilio Ficino ya había hablado de “la máquina del mundo” en su *Teología platónica*. También Kepler se había dirigido al mundo como un reloj. En estas perspectivas, como en Descartes, surge la idea de un Dios relojero, ingeniero.

por tanto, modificar el mundo. Los descubrimientos, como sabemos, fueron sorprendentes en los siguientes siglos.

Haciendo un balance desde nuestra época hay quienes piensan, como A. Koyré, que en realidad el deslumbrante sueño maquinista no acabó de concretarse y que no puede soslayarse que causó también nuevos dolores a la humanidad:

En lugar de la edad de oro de la humanidad, la edad de la máquina se revelaba como una edad de hierro. La lanzadera y los plectros se movían por sí mismos, pero el tejedor seguía más encadenado que nunca al telar. En lugar de liberar al hombre y convertirlo “en dueño y señor de la naturaleza”, la máquina convirtió al hombre en esclavo de su propia creación. Además, por una sorprendente paradoja, al aumentar el poder productivo de los hombres, la máquina sin duda creaba riqueza, pero al mismo tiempo propagaba la miseria. En fin, la máquina, o al menos la industria, destruía la belleza y creaba la fealdad (75)²³.

Dejemos la discusión abierta, puesto que hacer un balance de los frutos de la vía maquinista-mecanicista de la modernidad no es un propósito de este trabajo, aunque en dicho debate creemos importante señalar que es imposible sostener que los modernos, como Descartes, pudieran tener una perspectiva de los descalabros futuros de la industrialización. Aunque esto no hace menos indispensable una actitud crítica hacia el legado del mecanicismo en el mundo actual, sobre todo frente a los desastres de las guerras y el declive ecológico de nuestros días que, de una o de otra manera, están relacionados con la concepción moderna del mundo.

TRABAJOS CITADOS

Aristóteles. *Ética Nicomáquea*. Trad. Julio Pallí Bonet. Madrid: Gredos, 2007.

Benítez, Laura & Robles, José (coord.). *Mecanicismo y modernidad*. México: Universidad del Claustro de Sor Juana, 2008.

Canguilhem, George. “Máquina y organismo”. *El conocimiento de la vida*. Barcelona: Anagrama, 1976.

23 El trágico emperador de México, Maximiliano de Habsburgo, dejó en su juventud algunas líneas donde habla de este nuevo mundo emanado de la modernidad como era en el siglo XIX: “Nada en el mundo me parece más fastidioso que las fábricas; todo en ella marcha dentro de un círculo matemáticamente medido; todo se calcula por segundos, y el genio del hombre prueba con sus monstruosas concepciones, cuán fácil es prescindir de esa luz de inteligencia que se encuentra en las clases obreras: los trabajadores se transforman en máquinas inertes (...). Vivimos en un siglo que camina deprisa, y para satisfacer esta necesidad se han inventado las máquinas” (152-153).

- Capra, Fritjof. *La ciencia de Leonardo. La naturaleza profunda de la mente del gran genio del Renacimiento*. Trad. Marco Aurelio Galmarini. Barcelona: Anagrama, 2008.
- Debus, Allen G. *El hombre y la naturaleza en el Renacimiento*. Trad. Sergio Lugo. México: Fondo de Cultura Económica, 1985.
- Descartes, René. *Discurso del método*. Trad. Guillermo Quintás. Madrid: Alianza, 1999.
- _____. *Los principios de la filosofía*. Introd., trad. y notas Guillermo Quintás. Madrid: Alianza, 1995.
- _____. *Opera*. 11 vols. Ch. Adam y P. Tannery, eds. París: Vrin, 1993.
- Garber, Daniel. "Descartes, Mechanics, and the Mechanical Philosophy". *Midwest Studies in Philosophy XXVI* (2002): 185-204.
- Garin, Eugenio. *Descartes*. Trad. José Martínez G. Barcelona: Crítica-Grijalbo, 1989.
- Lindeboom, G.A. *Descartes and Medicine*. Amsterdam: Rodopi, 1979.
- Habsburgo, Maximiliano. *Viaje por España*. Trad. José Linares y Luis Méndez. México: Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, 2013.
- Kemp, Martin. *Leonardo*. Trad. Juan Carlos Rodríguez. México: Fondo de Cultura Económica, 2008.
- Koyré, Alexander. "Los filósofos y la máquina". *Pensar la ciencia*. Trad. Antonio Beltrán. Barcelona: Paidós-Universidad Autónoma de Barcelona, 1994.
- _____. *Del mundo cerrado al universo infinito*. México: Siglo Veintiuno Editores, 1979.
- Rossi, Paolo. *Los filósofos y las máquinas 1400-1700*. 3ª ed. Trad. José Manuel García de la Mora. Barcelona: Labor, 1966.
- Salvatico, Luis. *Depurando el mecanicismo moderno. Análisis de filosofías naturales del siglo XVII a partir de una noción teórica*. Argentina: Encuentro, 2006.
- Schuhl, Pierre Maxime. *Maquinismo y filosofía*. Trad. Luis Nuevamená. México: América, 1943.
- Vesalius, Andrea. *Opera omnia anatomica & chirurgica, cura Hermanni Boerhaave & Bernhardi Siegfried Albin*. 2 vols. Verbeek: Lugduni Bataavorum, 1725.
- _____. *De humanis corpore fábrica*. Lyon: 1552.