

Descartes y el concepto de leyes de la naturaleza Descartes and the Concept of Natural Laws

Por: Daniel Alberto Ruiz Suarez
Universidad de Antioquia
Instituto de Filosofía
carg02@yahoo.com

Resumen: *Las leyes de la naturaleza, en su sentido moderno, tienen su origen en el temprano siglo XVII, cumpliendo un papel determinante en la revolución científica. Inicialmente voy a esclarecer dicho sentido moderno, qué significa que son la codificación de las regularidades de la naturaleza con una estructura matemática, incluso con repercusiones teológicas. En este sentido es posible ubicar su origen en un lugar concreto: en el naciente mecanicismo desarrollado en el siglo XVII. A continuación expondré el desarrollo conceptual de las leyes dentro de la obra física de Descartes, ciertamente la base para la exposición. Descartes plantea la necesidad de unas causas explicativas de los fenómenos naturales que cumplan con el criterio de certeza y evidencia. Según esto, Descartes propone las leyes de la naturaleza que rigen el movimiento de los cuerpos materiales, pasando a ser el fundamento de su teoría mecanicista. Con base en esto se puede observar la evolución del concepto durante el siglo XVII, percibiendo la ruptura con la tradición aristotélica, y además, la influencia que pudo tener en la filosofía experimental, que es lo que se analizará al final. Finalmente voy a evaluar cómo el enfoque moderno y cartesiano de las leyes de la naturaleza se evidencia en la operatividad de la nueva física-matemática para explicar el origen de los fenómenos, y en la necesidad de calcular con precisión los fenómenos naturales.*

Abstract: *The laws of nature, in the modern sense, have their origins in the early seventeenth century, playing a decisive role in the Scientific Revolution. Initially I will clarify the modern sense, it means that the laws are the coding of the regularities of nature with a mathematical structure, and even theological implications. In this sense it's possible to locate the origins in a specific place: in the early mechanism developed in the Seventieth Century. Next, I will expound the conceptual development in the physical works of*

Descartes, which are the basis for this explanation. Descartes suggest the needless for an explanatory causes for the natural phenomena that obey to the certainty and evidence criteria. According to this finally he proposes the laws of nature which govern the motion of material bodies, the basis for his mechanistic theory. Based on this is possible to see the evolution of the concept in the century, perceiving the break with the Aristotelian tradition, and also, the influence in the experimental philosophy. Finally, I will evaluate which the modern and Cartesian approach from the laws of nature is evident in the operation of the new mathematical-physics to explain the origins of the phenomena and in the possibility to calculate precisely the natural phenomena.

Descartes y el concepto de leyes de la naturaleza

A continuación se desarrollará el concepto de leyes de la naturaleza con el fin de establecer su carácter moderno, reflejado en el papel peculiar que desempeña en el siglo XVII. Las leyes de la naturaleza allí adquieren otra connotación respecto de épocas pasadas: pasan a ser objeto de la física, son impuestas como causas universales y se les otorga una estructura matemática. Es pertinente aclarar que las leyes en el cartesianismo no tienen un carácter ontológico, sino un carácter epistemológico: son un recurso fundamental para comprender de manera cierta y evidente las regularidades del mundo.¹ De acuerdo con algunos investigadores de la época, sobre la denominada revolución científica, entre ellos, Edgar Zilsel (1942), John Henry (2000), y Friedrich Steinle (2008) es posible afirmar que dicho carácter moderno de leyes de la naturaleza fue fundado por los primeros mecanicistas, destacándose entre ellos Descartes. El propósito del texto es concentrarse en el manejo que

¹Es pertinente profundizar en este concepto, para que no se confunda el tratamiento que se le da a las leyes de la naturaleza con el concepto de causa (en un *sentido ontológico*). Descartes dice en *los Principios De La Filosofía*: “Las que denomino leyes de la naturaleza, y que son las causas segundas de los diversos movimientos que nosotros observamos en todos los cuerpos; esto *las hace muy dignas de consideración*” (Descartes, 1995). Cuando menciona “*causas segundas*” se descarta la característica de *causa* en el *sentido ontológico* que pudiesen tener las leyes (que es la confusión que se quiere evitar), porque de este modo serían causas primarias, creadoras del mundo *de facto*. Descartes en esta sección de *Los Principios De La Filosofía* lo niega: “*no es preciso examinar en razón de qué fin Dios ha hecho las cosas, basta con examinar por qué medios*” (Ibíd.), es decir, dadas las limitaciones del conocimiento humano, no es posible conocer la naturaleza de Dios y sus pretensiones en el mundo. Por otro lado –lo que es la propuesta interpretativa de este artículo– es más adecuado y seguro examinar “la creación de Dios”, a saber, el movimiento local y los demás fenómenos que percibimos en el mundo. Y luego, mediante una deducción racional, establecer leyes con criterio de verdad (Ibíd.) que permitan comprender el funcionamiento del mundo. De dicho proceso racional se sigue la propuesta *mecanicista- geométrica* de las leyes de la naturaleza que -como leyes secundarias-son propias del mundo físico y del razonamiento humano. En últimas es, precisamente, *el carácter epistemológico* que se quiere argumentar en lo que sigue.

le da el autor francés a las leyes de la naturaleza haciendo énfasis en sus escritos sobre física, para efectos de demostrar el mencionado carácter moderno de las mismas, porque es una concepción que se impone como fundamento de la ciencia del siglo XVII.² El proceso en general consiste en dilucidar las características exclusivas de las leyes de la naturaleza cartesianas con el fin de delimitar el concepto ante la gran diversidad de manejos y consideraciones que se tenía de dichas leyes, tanto a lo largo del siglo XVII, como en épocas anteriores donde la presencia de las mismas no era determinante. Estas características exclusivas son: el peso metafísico,³ el carácter racional-axiomático, el papel de causa⁴), la posibilidad deductiva y las consecuencias ocasionalistas (la relación de Dios con el mundo). En principio se abordaran antecedentes intelectuales que pudieron influenciar a Descartes tanto en la ciencia natural como en la teología para evaluar las condiciones que se dieron para que él conformara su propuesta original. Luego se mostrará el desempeño de estas leyes dentro del sistema racional-mecanicista, lo que explicitará las características del concepto cartesiano. Y, finalmente, se evaluará la proyección y el impacto que pudo tener esta concepción cartesiana a lo largo del siglo XVII, ante la presencia de la filosofía experimental, rescatando los elementos que pudieron significar una influencia, lo que en últimas demostraría el objetivo de este texto, que es demostrar el carácter moderno -y por qué no- revolucionario, del concepto cartesiano de leyes de la naturaleza.

Antecedentes del concepto de leyes de la naturaleza

El siglo XVII presenta una situación evidente, a saber, una crisis y un escepticismo ante la *física tradicional* (aristotélica). Para una mejor comprensión es pertinente citar al propio Descartes:

²Para profundizar en la relevancia del concepto para dicha época, ver el artículo de John Henry (2000: 74). En este artículo el autor se propone -precisamente- demostrar el carácter fundamental de las leyes de la naturaleza para la comprensión de la ciencia cartesiana, el mecanicismo, y consecuentemente para la revolución científica del siglo XVII.

³Salvio Turró, comentarista y traductor de *El mundo* afirma en la sección 3 de la introducción de este texto: “Res extensa –es decir, distribución discreta de la materia según trayectorias geométricas-: se discute aquí [en el Capítulo VI] propiamente la problemática de fundamentación metafísica de la física, clarificando el punto que las *Regulae* dejaron sin resolver” (1989) Esto parte de la concepción mecanicista que tiene Descartes sobre la materia, concibiéndola como extensión.

⁴Cfr. Nota 1

Los filósofos sostienen que la naturaleza de su movimiento es poco conocida y, para hacerla inteligible de algún modo, no han sabido explicarla más claramente que en estos términos: *Motus est actus entis in potentia, prout in potentia est* “⁵ términos que son para mí tan oscuros que me veo obligado a dejarlos en su lengua, pues soy incapaz de interpretarlos. (Y en efecto las palabras *el movimiento es el acto de un ser en potencia, en tanto que está en potencia* no son más claras porque estén en francés.) Por el contrario, la naturaleza del movimiento del que hablo es tan fácil que los mismo geómetras – quienes, entre todos los hombres, más se han dedicado a concebir distintamente las cosas que consideran- la han juzgado más simple y más inteligible que la naturaleza de sus superficies y líneas” (Descartes, 1989).

Descartes aquí pone en evidencia su aversión por la *física tradicional*, en el sentido que la concibe como algo oscuro, especulativo, cualitativo y complejo; una física apoyada en el sentido común y en abstracciones filosóficas conocidas como “cualidades ocultas”, que tradicionalmente fueron un recurso para explicar los fenómenos naturales. Además, manifiesta una alternativa predilecta: la geometría, que sería la ciencia sobre la que fundamentaría toda su propuesta. Descartes pretenderá revocar la *física aristotélica* con su propuesta moderna, para lo cual toma como base y modelo las explicaciones de la geometría, disciplina que –en contraste- posee simplicidad, claridad, distinción, certeza, evidencia. La definición de movimiento que se menciona en la cita, es apenas un ejemplo de los razonamientos que no satisfacen las necesidades de la ciencia del siglo XVII, en su pretensión por tener una ciencia unificada, sólida y universal. Antes Descartes había dicho:

Si encontráis extraño que, para explicar estos elementos, no me sirva en absoluto –tal como lo hacen los filósofos- de las cualidades que se llaman calor, frío, humedad, y sequedad, os diré que estas mismas cualidades me parecen tener necesidad de explicación y que –si no me equivoco- no sólo estas cuatro cualidades, sino también todas las otras e incluso todas las formas imaginables de los cuerpos, pueden ser explicadas sin que sea preciso a tal efecto suponer en

⁵Definición tradicional de movimiento aristotélico. Para mayor profundidad véase el capítulo III de la *Física* (Aristóteles, 1995).

su materia ninguna otra cosa más que el movimiento, el tamaño, la figura, y la disposición de sus partes. (Descartes, 1989).

Aquí Descartes demuestra las ventajas de su hipótesis frente a las especulaciones filosóficas del aristotelismo, que *le atribuía existencia a cualidades particulares*:⁶ la frialdad, la humedad, la sequedad, la actualidad, lo potencial, entre otras categorías. Frente a esto Descartes cree haber simplificado el asunto, reduciendo el número de causas y a la vez ubicándolas en la naturaleza misma. Asumiendo el mecanicismo como una teoría corpuscular simple en su planteamiento, se desprenderá una cadena de deducciones que se extenderán hasta los fenómenos más complejos y vastos, a saber, hasta la estructura del universo.

Luego de la mencionada ruptura, consecuentemente ocurre un advenimiento de teorías revolucionarias que proponen una manera distinta de conocer e interactuar con el mundo: Peter Dear afirma en su obra *Revolutionizing the sciences* que la iniciativa de esta época “estaba proyectada en la creación de un nuevo universo y una nueva filosofía natural” (Dear, 2001). La física cualitativa y especulativa de la tradición era fuertemente cuestionada mientras que se construían otras teorías más precisas, aplicables y abarcadoras. A lo que se quiere llegar con esto es que, en medio del desarrollo de la ciencia moderna y teniendo en cuenta los ideales de un conocimiento operativo y práctico, algunos conceptos tradicionales fueron el blanco de muchas críticas y refutaciones, entre estos conceptos se destacan los “poderes ocultos” o las “formas sustanciales”. En el proceso de abolirlos, resultó un vacío estructural⁷ relacionado con la causalidad en la naturaleza, es decir, quedó pendiente la pregunta sobre el origen y la conservación de los fenómenos naturales.⁸ La alternativa por la que opta Descartes ante esta necesidad causal es la de proponer las leyes de la naturaleza, que son precisamente las *causas explicativas* de su sistema mecanicista, y

⁶Esta el principal argumento por el que Descartes considera que el aristotelismo especula con formas sustanciales y cualidades ocultas, que como aquí se dijo: *le atribuye existencia a cualidades particulares*, lo cual es inadmisibles para las exigencias de certeza, evidencia y simplicidad de la propuesta cartesiana, y donde reside el mencionado *vacío estructural y causal* que deja la física tradicional.

⁷Ver notas 1 y 8

⁸Continuando con el ejemplo del movimiento. Al desaparecer teorías como el motor inmóvil, la causa final, el acto y la potencia, entre otros. La propuesta de las leyes de la naturaleza, -que se enunciarán más adelante (pág. 10)- será una alternativa que por lo menos podrá cumplir con la argumentación cartesiana y sus exigencias de claridad, distinción, certeza y evidencia. Además pueden llenar el vacío causal, porque son un recurso explicativo para explicar las regularidades de la naturaleza, entre ellas el movimiento, Una propuesta que en general procede del mecanicismo y la geometría.

con base en este sistema racional es que Descartes funda su filosofía natural. Esta preocupación por las causas es un problema heredado del aristotelismo: Descartes aún conserva la motivación epistémica tradicional, Margaret Hattab en su texto *Descartes on forms and mechanisms* (2009) hace explícito este tema: “Descartes se esfuerza por preservar el ideal aristotélico de ciencia como un conocimiento causal de los fenómenos naturales fundados en principios necesarios y demostraciones ciertas”. Pese a las grandes dicotomías contextuales entre las dos filosofías, y a que Descartes pretenda refundar su física sobre las ruinas de la aristotélica, la anterior evidencia dos elementos fundamentales para el proceder cartesiano: en primer lugar, explica la preocupación por el asunto de la causalidad, la ciencia que se pretende alcanzar debe incluir necesariamente el conocimiento de las causas que producen los fenómenos; y, en segundo lugar, explica la posibilidad de establecer por medio de un estudio riguroso, principios sólidos que sirvan como base para la ciencia que se derivará de ellos, pues, -como se dijo- esta ciencia necesita principios universales para abarcar objetivamente todos sus asuntos.⁹ El escenario intelectual en el que Descartes vivió –y, consecuentemente donde desarrolló su pensamiento- fluctuaba entre dos posiciones radicales: por un lado el aristotelismo ortodoxo desarrollado por los escolásticos que tenía entre sus bases argumentativas las mencionadas formas sustanciales; y, por otro lado, el escepticismo de algunos humanistas del Renacimiento (entre ellos Francisco Sánchez)¹⁰ que negaban la posibilidad de una ciencia de estas características. La reacción de Descartes fue construir una nueva física valiéndose de importantes herramientas como la geometría y la metafísica, para efectos de erigir una física coherente y calculable que estuviera basada en principios ciertos y evidentes, como en últimas sería la eventual física moderna.

Como se dijo anteriormente, para llenar el vacío causal que deja la eliminación de las formas sustanciales, el elemento moderno del que se vale Descartes es el de las leyes de la naturaleza. Descartes afirma en *El mundo*:

Dios la conserva [a la naturaleza] del mismo modo que la ha creado. Del hecho de que Dios la conserva, se sigue necesariamente que debe haber numerosos cambios en sus partes que, no pudiendo propiamente –según me parece-

⁹ Cfr. nota 1

¹⁰(Hattab, 2009) , ver el capítulo: *Sanchez’s skeptical humanist attack*

atribuirse a la acción de Dios porque la materia no cambia en nada, los atribuyo a la naturaleza; y denomino leyes de la naturaleza a las reglas que han seguido aquellos cambios (Descartes, 1989).

El traductor Salvio Turró aclara: “atribuyendo a Dios la constancia de las leyes, puede atribuirse a la naturaleza el conjunto de las transformaciones que se siguen”. Más arriba se dijo que Descartes había reducido el número de causas, así que la única causa en sentido ontológico sería Dios, que actúa –según la cita-, como causa eficiente: Crea y conserva la naturaleza simultáneamente.

A continuación se mostrarán los antecedentes de los que se vale el filósofo francés para establecer este concepto y el particular manejo que le da dentro del sistema. En principio, se citará una definición que sintetiza la noción moderna de ley de la naturaleza, encontrada en el artículo *Metaphysics and the origins of modern science* de John Henry (2000), para quien una ley de la naturaleza en el sentido moderno es: “un concepto formalizado de una regularidad fundamental el cual puede ser presentado para explicar un amplio rango de fenómenos físicos”. Una definición muy compatible con el desarrollo de la física a lo largo del siglo XVII, pues cumple con los requisitos de coherencia lógica y de practicidad.¹¹ En el caso de la propuesta de las leyes cartesianas, es válida en cuanto que refleja el ideal de ciencia que emprenderá, entre los elementos destacables de esta propuesta estarían: la necesidad de una causalidad explicativa y el concepto de regularidad en la naturaleza. Las leyes de la naturaleza además de su reiterado carácter causal y explicativo tienen otra faceta, a saber, la imperativa y codificadora: las leyes impuestas a la naturaleza significan que la naturaleza manifiesta cierto comportamiento *regular* el cual se puede sintetizar en una ley o axioma, pero la formulación del mismo debe cumplir importantes requisitos de rigurosidad, precisión y universalidad, para que en efecto se evidencie que la naturaleza obedece a estas leyes, y cabe mencionar al respecto que Descartes, para cumplir estas

¹¹Dentro del contexto cartesiano me apoyo en la II regla: “Toda ciencia es un conocimiento cierto y evidente” (Descartes, 1984). A partir de esta exigencia se sigue la búsqueda de Descartes de elementos sólidos que puedan fundamentar la ciencia, y de allí su apelación a las matemáticas. Peter Dear afirmará en este sentido refiriéndose a la ciencia cartesiana: “imponer un punto de vista del mundo natural que contenga precisamente unos componentes que puedan ser discutidos por un conocimiento de tipo matemático-operativo, y *no más*. El filósofo más influyente y exitoso que adoptó esta segunda alternativa, y que intentó construir un universo que siguiera su ideal matemático de la naturaleza, fue el Francés René Descartes” (Dear, 2001).

exigencias, escoge acertadamente las ciencias matemáticas, en este asunto se profundizará a continuación.

El influjo de las matemáticas en el mecanicismo y en la física

Con el fin de conservar el orden argumentativo y llegar a un planteamiento de las leyes, en el plano físico, se hablará en primer lugar de la influencia mecanicista que Descartes recibió de su maestro Isaac Beeckman. El proyecto inicial que se había propuesto el físico holandés era el de la *física-matemática*, el vestigio inicial de un concepto revolucionario del siglo XVII que se consagraría posteriormente en la obra de Newton. Descartes participó efectivamente en este proyecto percibiendo inmediatamente el sistema que influenciaría sus investigaciones físicas: el mecanicismo. Klaas van Berkel en su artículo *Descartes' debt to Beeckman: inspiration, cooperation, conflict* (2000) demuestra la mencionada influencia:

“En su *Journal*, Beeckman menciona explícitamente –en el contexto de sus conversaciones con Descartes- sus denominadas ‘hipótesis’, las que incluían, además del ‘principio de inercia’, su visión del mundo corpuscular. Estas nociones fueron cruciales para la visión mecanicista del mundo de Descartes expuestas en *Le Monde* y en los *Principia philosophiae*”.

En este texto se narra una cantidad de situaciones, entre las que se destaca el aprovechamiento que hizo Descartes de sus habilidades matemáticas para hacer que este proyecto se convirtiera en algo superior a un simple modelo físico: imponerse como el fundamento de todas las ciencias, de aquí la importante influencia de su maestro Beeckman, y de sus estudios conjuntos que se menciona en la cita, proporcionándole grandes aportes para la filosofía natural cartesiana, precisamente para propuestas importantes como el mecanicismo y las leyes de la naturaleza que es el objeto de análisis de este texto. Siguiendo con el contexto de la cita, se puede decir que Descartes, pese a las críticas,¹² siempre sostuvo que su física se basaba en las matemáticas,¹³ y además siempre exigió que más allá de la física todas las ciencias deberían asumirlas como modelo, pues

¹²Garber (2000), y Brown (1989), ambos autores cuestionan el carácter matemático de los escritos sobre física de Descartes.

¹³Ver obra *Los Principios de la filosofía* parte II, principio 64: “No acepto principios en física que no sean aceptados en matemáticas...” (Descartes, 1995).

son un ejemplo de precisión y certeza. A lo largo de la dilucidación de la física cartesiana se verá la participación constante de las matemáticas y de modelos geométricos. Por ahora, en esta referencia aparecen tres conceptos fundamentales que conducen a la explicación de la física cartesiana: A. *Las hipótesis*, B. *La materia como extensión* y C. *La ley de inercia*

Comenzando con A: el asunto de las hipótesis, que es un concepto muy problemático que genera gran desconfianza por parte de diversos autores entre los que se destaca Newton. No obstante hay que asumir este asunto dentro del margen del sistema racionalista de Descartes, donde tienen una labor importante. El propio Descartes afirma en las *Reglas para la dirección del espíritu*: “¿que impedirá que adoptéis las mismas *suposiciones*, si es evidente que ellas en nada disminuyen a la verdad de las cosas, sino que, por el contrario, las tornan a todas mucho más claras?”¹⁴ El filósofo se refiere con ellas –las hipótesis- a un método *epistemológico* para esclarecer la naturaleza de los fenómenos, esto es, aplicable al conocimiento del mundo material, ante la imposibilidad de un procedimiento axiomático-deductivo (pues aquí el objeto no son las naturalezas pensantes y simples). El procedimiento que se propone es, entonces, el *hipotético-deductivo*, que –según lo que muestra la cita de las *Reglas*- para Descartes es un procedimiento seguro y verídico. Por esta razones es que el concepto cartesiano se le denomina: “la hipótesis mecanicista”, que consiste en un modelo que reduce la materia a partículas en constante movimiento e interacción, este sería el segundo elemento de análisis.

Continuando con el concepto B: la extensión, y teniendo en cuenta que la materia se entiende como *extensión*, cuyas formas son la figura y el movimiento, que son –en últimas- formas geométricas, esto es, lo más claro y distinto que la razón puede concebir de la materia, este será entonces el punto de partida donde se puede iniciar la formulación de principios metafísicos para una posterior deducción. Es un proceso abstracto mediante el cual el autor pretende sacar lo más simple de la diversidad y complejidad de la materia, porque su consideración de materia como *res extensa* también incluye que es una sustancia homogénea que se extiende indefinidamente. El autor Stephen Gaukroger (2000) lo denomina modelo “hidrostático”, a saber, regido por la interacción y presión de materia fluida en el universo, por ello todo es reducido a este modelo corpuscular de estructura

¹⁴Ver la obra *Reglas para la dirección del espíritu* (Descartes, 1984). El traductor aclara que la palabra “suposiciones” puede ser equiparada con *hipótesis*.

geométrica: un modelo microscópico que pretende explicar los fenómenos macroscópicos de la naturaleza. Según Descartes las mencionadas formas de la *res extensa*: figura y movimiento, son lo más claro y simple que se puede concebir de los objetos materiales, por lo que son los cimientos sobre los que se planteará su física deductiva. En la obra *El mundo*, dicho planteamiento se desarrollará a manera de relato sobre la creación de la naturaleza. No obstante, es a partir de la pregunta por la armonía del universo, por la causa de que este sistema corpuscular funcione y se proyecte de manera efectiva, y además que pueda conservarse, que es posible llegar al tema crucial de este texto: *las leyes de la naturaleza*.

Y finalmente C, en lo que se refiere a la ley de inercia, Van Berkel en la cita anterior menciona que otro de los conceptos que Descartes hereda de su maestro Beeckman es el de la “ley de inercia”, una denominación que a simple vista parecería anacrónica, pues es un concepto propio de la física de Newton y en la obra de Descartes por lo menos no se mencionó dicho nombre. Sin embargo, a lo que apunta Van Berkel, es a que Descartes fue el primero que logró una formulación correcta de esta ley: afirmación en la que coinciden varios autores como: John Henry, Alexandre Koyré, Bernard Cohen, Alan Gabbey y Stephen Gaukroger. Ciertamente, en la conjunción de algunos elementos claves de los planteamientos se puede llegar a una compatibilidad evidente entre las leyes propuestas por los dos autores. Finalmente, es preciso concluir que el mecanicismo es una teoría que plantea que el mundo es un sistema en constante movimiento, y, para que la interacción de las partes de la naturaleza ocurra con uniformidad y armonía -lo que se sustenta en la posibilidad de existencia del mundo-, se debe precisamente a que las *leyes de la naturaleza* regulan estas interacciones. Dichas leyes son principios racionales que explican cómo se comportaría un cuerpo en circunstancias ideales, a saber, en ausencia de fuerzas externas. Esto es un punto de partida para establecer la universalidad de las leyes e ir deduciendo las modificaciones del comportamiento de dicho cuerpo en la medida en que se desenvuelve en circunstancias reales.

Formulación de las leyes de la naturaleza

Las leyes cartesianas según *los Principios de la filosofía* son estas:

“Primera ley de la naturaleza: cada cosa permanece en el estado en el que está mientras que nada modifica ese estado” (Descartes, 1995).

“Segunda ley de la naturaleza: todo cuerpo que se mueve tiende a continuar su movimiento en línea recta” (Ibíd.).

“Tercera ley de la naturaleza si un cuerpo en movimiento choca con otro más fuerte que él, no pierde nada de su movimiento, ahora bien, si encuentra otro más débil y que puede mover, pierde tanto movimiento como comunica al otro” (Ibíd.).

Ya planteadas las leyes, se puede ver que están relacionadas con el movimiento de los cuerpos, por lo que también es válido identificarlas -sobre todo las dos primeras- con un *estado ideal, abstracto o metafísico*, en el cual un cuerpo se encuentra abandonado en el vacío (lo que para Descartes es físicamente imposible¹⁵ teniendo en cuenta los postulados de la *homogeneidad de la materia* y su *extensión indefinida*). Un *estado inercial* de los cuerpos que sustenta la tesis cartesiana de que todos los movimientos del mundo material están determinados por choques entre los cuerpos, situación que es evidente en la diversidad de los fenómenos naturales que se perciben en el mundo material. De aquí surge precisamente la necesidad de codificar las uniformidades, a saber, formular las causas para que este mundo material funcione con regularidad y se conserve. El proceder cartesiano consiste en proponer dicho estado ideal o metafísico de las leyes, para luego plantearlas como postulados racionales que servirán como causa general de todos los movimientos y demás fenómenos físicos. Postulados que son altamente rigurosos, en la medida que el autor quiere que estén libres de toda arbitrariedad, de ahí su *estructura geométrica* y su consecuente *criterio de verdad*. Esto lo confirman los autores Daston y Stolleis en su artículo *Natural law and laws of nature in early modern Europe* (2008): “las leyes del movimiento son conocidas de manera análoga a las verdades matemáticas” y como consecuencia de ello son tratadas en un sentido fundamental y universal, de igual manera

¹⁵Aquí Descartes afirma la imposibilidad del vacío dentro de su filosofía. En este sentido se sustenta la afirmación de que *las leyes* involucran pensar en un plano ideal o metafísico, porque en el mundo –según el orden de las razones- es imposible que queden cuerpos en un estado de reposo o de movimiento rectilíneo perpetuo (porque si recordamos la *hipótesis mecanicista* el mundo está pleno de materia, la cual en su interior contiene interacciones continuas de sus partes, y esto sería un obstáculo para cualquier cuerpo que pretenda permanecer eternamente en el estado que plantean las dos primeras leyes).

John Henry (2000) lo reconoce: “Todas las explicaciones mecanicistas se desprenden de las leyes de la naturaleza”; lo que en efecto le atribuye una reivindicación dentro del sistema: las *leyes* tienen una estructura matemática que sustenta todos los fenómenos, y tienen un lugar privilegiado dentro del sistema, porque a partir de allí se desprenderá toda la cadena de deducciones que conforman la filosofía natural de Descartes. No obstante, hay que admitir que -pese a la función fundamental que cumplen dentro de este sistema, y a su consideración como verdades- en la jerarquía causal cumplen un papel secundario, meramente descriptivo, siguen siendo unos postulados de la razón humana para explicar las regularidades que percibe de los fenómenos naturales, todo esto ante la participación de Dios en el sistema cartesiano, que será fundamental pues es la causa primaria y eficiente de la que se desprende todo fenómeno.

Dios como fenómeno natural

Las leyes de la naturaleza tienen un importante rasgo teológico, y son las que en últimas sustentaran la participación de Dios en el mundo y resolverán el asunto de la causalidad en el sistema cartesiano. Las leyes, hasta donde se habían analizado, no responden satisfactoriamente a la pregunta por el origen y la conservación del mundo: ¿pueden unos productos de la razón humana ser la causa eficiente de la naturaleza y de su movimiento? De ser así, Descartes hubiera afirmado que el hombre es el creador del mundo, pues estas leyes son promulgadas gracias a su ejercicio racional, lo que es inconsecuente. Descartes a lo largo de todas sus reflexiones sobre física afirma que Dios es el creador del mundo, y simultáneamente es quien lo conserva.¹⁶ Esto último relega los demás principios a un plano secundario y contingente, no obstante, estas leyes serán las que determinen la relación del creador con su creatura, por lo que serán consideradas de carácter divino, es decir, impuestas por Dios mismo. En cuanto al papel de Dios en la naturaleza Descartes afirma en *Los principios de la filosofía* (1995): “Dios es la primera causa del movimiento y mantiene constante la cantidad de movimiento en el universo”. Descartes conserva este concepto¹⁷ proveniente de la ortodoxia medieval, de la cristianización que hicieron Agustín y Tomas de Aquino tanto del platonismo como del aristotelismo, y lo hace precisamente para reforzar su teoría. Esto es una apelación repentina a la metafísica en cuanto a la búsqueda

¹⁶Cfr. Nota 1

¹⁷El concepto de *Dios como causa eficiente*. Cfr. Nota 1.

de causas primarias, pero con rasgos evidentemente teológicos: una apelación a la Providencia que dentro de esta física no cumple un papel meramente simbólico, sino donde es evidente la acción constante de Dios en el mundo porque es el principio del movimiento, su *causa eficiente*, en este sentido el papel de la providencia es fundamental. Respecto de las leyes del movimiento Descartes afirma que -más allá de su estatuto racional- son de origen divino: “Las leyes son impuestas en la naturaleza por Dios” (Henry, 2000), “las leyes se derivan de su inmutabilidad” (Descartes, 1989), en el sentido que Dios conserva el mundo y lo está renovando constantemente, lo que explica por qué el Dios de la física cartesiana es una causa eficiente. Estas leyes están relacionadas estrechamente con el asunto de la conservación del movimiento y por esta razón es que siguen siendo fundamentales, pese a que, en comparación con Dios, cumplan un papel secundario. La reivindicación de las leyes como ejercicio racional se puede sustentar en que, luego de un razonamiento adecuado, el sujeto descubre las leyes más universales para explicar la regularidad de los fenómenos, sin intervenir en los designios y fines de Dios, Descartes (1995) dice al respecto: “*no es preciso examinar en razón de qué fin Dios ha hecho las cosas, basta con examinar por qué medios*”. Estos medios son justamente las leyes de la naturaleza y reafirman la participación constante de Dios en su creación (la posición ocasionalista¹⁸). Esta es una evidente influencia del voluntarismo teológico de Ockham, consistente en: “la apelación a la inmutabilidad de Dios y a su benevolencia como garantía para el conocimiento humano de las leyes naturales por medio de la razón” (Daston & Stolleis, 2008), pero esta influencia no ocurrió exclusivamente en Descartes, sino que se extendió por la obra de numerosos pensadores del siglo XVII: Spinoza, Boyle, Leibniz,

¹⁸El *Ocasionalismo* es una teoría que concibe la acción directa de Dios en el mundo, y según lo analizado, es posible decir que las leyes de la naturaleza sustentan la mencionada acción de Dios en el mundo: autores como Daniel Garber han hecho explícito este concepto en el sistema cartesiano, aquí las leyes son enfocadas hacia un objeto concreto, lo que en consecuencia permite depurar más el concepto, obteniendo -como resultado de la interpretación- que el sistema cartesiano es, en cierto sentido, *ocasionalista*. Garber en su obra *Descartes embodied* (2001) menciona: “El principio de conservación gobierna solo en los sistemas *puramente materiales* en los cuales Dios es la *única* causa del movimiento”. El intérprete tiene en cuenta que, en efecto, Dios participa de su creación, y que a la vez es su causa primaria y eficiente, y no sobra decir que el denominado principio de conservación equivale a una de las leyes de la naturaleza (la primera). En síntesis, Dios participa activamente en su creación, y en el caso de los objetos de la física, se puede decir que su acción es divina, porque es directa e inmutable, de este modo, las causas que la razón humana concibe sobre la mencionada interacción creador-creatura, a saber, *las leyes de la naturaleza*, se consideran igualmente como *leyes de procedencia divina*. En últimas el ocasionalismo demuestra cómo las *leyes de la naturaleza* son un medio para comprender la acción de Dios en el mundo, y además su elevado nivel jerárquico respecto al de otras causas.

Newton. No obstante, Descartes delimitó el concepto de ley natural solo a estos principios universales de carácter matemático y divino. Para otros criterios del ámbito particular y local utilizó otros términos, por ejemplo “las reglas de la colisión”.¹⁹ Por otro lado, hay que resaltar que fue él quien inauguró una nueva forma de aplicar la teología, Descartes “secularizó” la teología en términos de Funkenstein,²⁰ lo que quiere decir que Dios pasó a ser tratado como un fenómeno natural.

Ya explicado el tratamiento que tuvieron estas leyes dentro de la filosofía natural de Descartes, es preciso referirse a otros tratamientos que ha tenido el concepto de ley natural, con el fin de esclarecer por qué el uso que hace Descartes de este concepto ha de ser considerado como moderno. El término de *Ley natural* también fue relacionado con otras disciplinas. En primer lugar, puede surgir una diferencia semántica, cuando se habla de *Ley natural* el concepto está relacionado con la jurisprudencia, con la moralidad, con una ley que rige los actos humanos;²¹ mientras que, en segundo lugar, cuando se habla de *leyes de la naturaleza*, está relacionado con la física, precisamente el contexto que se argumentó anteriormente. Sobre el asunto de la jurisprudencia cabe citar a Francisco Suárez (1944) quien define: “una ley es una regla universal, justa y constante lo suficientemente conocida”, un tipo de leyes propias a la naturaleza humana que rigen su conducta. Entre los elementos comunes con las leyes físicas está el hecho de que estas leyes provienen igualmente de Dios, es decir, también tienen su rasgo teológico: Dios actúa como el “legislador supremo” y es quien proclama las leyes para la humanidad. Otro tratamiento de las leyes distinto al de Descartes ocurre a lo largo del siglo XVII, Descartes al parecer implantó la necesidad de utilizar *leyes* para comprender las *regularidades de la naturaleza*, pensadores como More, Huygens, Wallis, Boyle, y Newton, utilizaron enfáticamente este concepto. No obstante, y pese a que Descartes planteó un “lenguaje de leyes”, este sólo llegó a tener una influencia *formal*, es decir, su sistema no tuvo mucha acogida, y las mencionadas leyes fueron utilizadas en un contexto diferente por otra disciplina: *la filosofía*

¹⁹Las reglas de la colisión son siete principios que explican el comportamiento de determinados cuerpos en interacción mutua teniendo en cuenta su tamaño, velocidad, fuerza y trayectoria. *Cfr.* Descartes, (1995).

²⁰*Cfr.* Henry, (2000). En este artículo el comentarista cita al pensador Amos Funkenstein quien afirma la mencionada *secularización* de la teología por parte de Descartes, Leibniz y Newton. Consiste en el proceso mediante el cual los principios teológicos se vuelcan hacia el mundo natural.

²¹Por ejemplo el uso que hacen de ello autores como Rousseau y Hobbes, en sus respectivas reflexiones acerca del surgimiento del Estado. Aquí se quiere hacer una distinción para evitar una confusión de tipo semántico. Más adelante se reforzará el concepto con una referencia textual de otro autor.

experimental. Aquí la diferencia no es de tipo semántico como en el caso anterior, sino que es de tipo epistemológico. Las leyes empezaron a ser utilizadas en el terreno experimental, lo que les otorgaría una base empírica, pues se formulaban de acuerdo al resultado de determinados experimentos. Esto entra en contraste con la tendencia racional de Descartes, quien se proponía *a priori* como principios universales, y a partir de ellos se emprendía la deducción. En la filosofía experimental era muy común ver diversas leyes particulares de determinado evento, ya su utilización era muy práctica y singular, por ello fue evidente que Newton propusiera leyes concretas y diversas: las leyes planetarias, las leyes del péndulo oscilante, las leyes de la condensación, las leyes del fluido elástico, y la revolucionaria ley de la gravitación universal.

La noción moderna de leyes naturales inaugurada por Descartes pudo proyectar algunos elementos, entre ellos la necesidad de unas explicaciones de la regularidad de los fenómenos naturales, el empleo de las matemáticas y la geometría, y la necesidad de un soporte metafísico para la ciencia que fue la inmanencia de Dios. Se demostró el papel fundamental que ocupan las leyes, un reconocimiento que se le debe a Descartes ya que planteó una forma innovadora de analizar los fenómenos a partir de principios universales, un método que sería común entre muchos científicos del siglo XVII. Se mostró además cómo estas leyes –gracias a su estructura matemática– son la garantía de un conocimiento claro y distinto de la razón humana, proyectada a los fenómenos naturales y su causa, que como se dijo es Dios como *causa eficiente*. Sin embargo es evidente que el sistema cartesiano no tuvo mucho impacto contextual en la filosofía experimental, la cual terminó consolidando la física moderna. De todos modos, es pertinente rescatar que prevaleció el ideal de ciencia aristotélico que reclamaba unas causas objetivas para explicar los fenómenos naturales, la necesidad fue solucionada gracias a las leyes de la naturaleza, teniendo en cuenta el enfoque moderno que Descartes trató de darle. Finalmente las leyes evolucionaron dentro de la filosofía experimental adquiriendo una faceta más operativa y evidente, que pudiera sintetizarse en lo que conocemos como *ley de inercia*, o *primer axioma* del movimiento en los *Principios matemáticos de la filosofía natural* de Newton, la obra donde se consolidarían finalmente los frutos de la revolución científica del siglo XVII y que consecuentemente inauguraría la física moderna.

Referencias

Descartes, R. (1977). *Meditaciones metafísicas con objeciones y respuestas*. Tr. Vidal Peña. Madrid, Alfaguara.

_____ (1984). *Reglas para la dirección del espíritu*. Tr. Juan Manuel Navarro. Madrid, Alianza Editorial.

_____ (1995). *Los Principios de la filosofía*. Tr. Guillermo Quintas. Madrid, Alianza editorial.

_____ (1999). *Discurso del método*. Tr. Manuel de la Revilla. Madrid, Edición Íntegra.

_____ (1989). *El mundo, tratado de la luz*. Tr. Salvio Turró. Barcelona, Anthropos

Brown, G. (1989). "Mathematics, Physics, and Corporeal Substance in Descartes". In: *Pacific Philosophical Quarterly*, 70 (4).

Daston, M. & L. Stolleis (2008). "Introduction". In: M. Stolleis & L. Daston (Eds.), *Natural Law and laws of nature in early modern Europe*. Bodmin, Cornwall, Ashgate publishing.

Dear, P. (2001). *Revolutionizing the sciences: European Knowledge and Its Ambitions, 1500-1700*. Palgrave, Princeton, Princeton University Press.

Garber, D. (2000). "A different Descartes: Descartes and the programme for a mathematical physics in his correspondence". In: S. Gaukroger, J. Schuster & J. Sutton (Eds.), *Descartes' Natural Philosophy*. Londres, Routledge, pp. 113-130.

Gaukroger, S. (2000). "The foundational role of hydrostatics and statics in descartes' natural philosophy". In: S. Gaukroger, J. Schuster & J. Sutton (Eds.), *Descartes' Natural Philosophy*. Londres, Routledge, pp. 60-80.

Hattab, H. (2009). *Descartes on forms and mechanisms*, New York, Cambridge University press.

Henry J. (2000). *Metaphysic and the origins of the modern science: Descartes and the importance of laws of nature*. Universidad de Durham.

Newton, I. (1987). *Principios matemáticos de la filosofía natural*. Tr. Eloy Rada. Madrid, Alianza editorial.

Steinle, F. (2008). "From principles to regularities: tracing 'laws of nature' in early modern France and England", In: M. Stolleis & L. Daston (Eds.), *Natural Law and laws of nature in early modern Europe*. Bodmin, Cornwall, Ashgate publishing, pp. 215-231.

Suarez, F. (1944). De legibus, ac deo legislatore, 1612; defensio fidei catholicae, et apostolicae adversus anglicanae sectae errores, 1613; de triplici virtute theologica, fide, spe, et charitate, 1621. In: J. Brown Scott (Ed.), *Francisco Suarez, Selections from Three Works* (Vol. 2). Oxford, Clarendon Press.

Van Berkel, K. (2000). "Descartes' debt to beeckman: inspiration, cooperation, conflict". In S. Gaukroger, J. Schuster & J. Sutton (Eds.), *Descartes' Natural Philosophy*. Londres, Routledge, pp. 46-59.

Zilsel, E. (1942). The genesis of the concept of physical law. In: *Philosophical review*. Duke University Press, 51(3), pp. 245-279.