

SOBRE LA POLÉMICA DESCARTES-HARVEY AL INTERIOR DE LA LUCHA ENTRE MECANICISMO Y VITALISMO¹

ON THE HARVEY-DESCARTES CONTROVERSY INTO THE STRUGGLE BETWEEN MECHANISM AND VITALISM

Laura Benítez²

RESUMEN

La circulación de la sangre fue un fenómeno en las investigaciones de la filosofía natural de los siglos XVI y XVII que contenía muchos elementos de la tradición escolástica donde las entidades vitalistas constituían los principales elementos para su explicación. En este artículo se quiere mostrar que algunos de esos elementos vitales permanecen en la explicación que Harvey ofrece de dicho fenómeno, lo que genera tensiones a la filosofía natural cartesiana en el momento de adoptar la explicación de la circulación sanguínea de Harvey. Esta situación obliga a Descartes a desarrollar una fundamentación explicativa diferente y atada a su modelo mecanicista y, en gran medida, totalmente diferente a la de su maestro.

Palabras Clave: Filosofía natural; vitalismo; Mecanicismo; Filosofía moderna temprana; Metodología

ABSTRACT

The blood circulation was a phenomenon in the investigations of natural philosophy in the sixteenth and seventeenth centuries that contained many elements of the scholastic tradition, where vitalists entities constitute the main elements for explanation. This article to argue that some of these vital elements remain in the explanation of this phenomenon that Harvey offers generating tensions to Cartesian natural philosophy at the time of adopting the explanation of blood circulation of Harvey. This situation forces Descartes to develop a different and tied to its foundation and explanatory mechanistic model largely, it totally different from that of his master.

Keywords: Natural philosophy; Vitalism; Mechanicism, early modern philosophy, hypothesis, methodology

1 Recibido: 11 de abril de 2014. Aceptado: 5 de mayo de 2014.

2 Instituto de Investigaciones Filosóficas, Universidad Nacional Autónoma de México. Correo electrónico: grobet@unam.mx

1. INTRODUCCIÓN

La circulación de la sangre no fue considerada como un fenómeno *per se* sino hasta el planteamiento de William Harvey, ya que para la tradición aristotélico-escolástica y galénica, el fenómeno fundamental de la vida era el de la respiración y se consideraba que el corazón y arterias, junto con los pulmones tenían la misma finalidad en el sentido de que todo formaba parte de un misma función respiratoria.

Mi preocupación en este trabajo es hacer ver tres cuestiones fundamentales:

- a. El rechazo de Harvey a los *espíritus sutiles* como instancias explicativas de los fenómenos de la respiración y de la circulación sanguínea y, el remplazo de tales entidades por la *fuerza vital*, como resabio del neoplatonismo y naturalmente contrario a las explicaciones meramente mecanicistas.
- b. La aceptación de Descartes de la doctrina de Harvey sobre la circulación sanguínea como un fenómeno distinto al de la respiración; pero, su rechazo a la base explicativa del fenómeno circulatorio en la *fuerza vital* que para Harvey se manifestaba en la pulsión cardíaca y no ceñirse a la explicación mecanicista.
- c. Que ambos autores rechazan las ideas tradicionales sobre la circulación sanguínea pero sobre bases explicativas diferentes: la *fuerza vital* en Harvey y el movimiento mecánico en Descartes.

2. DOS HOMBRES, DOS PUNTOS DE PARTIDA

Quiero poner a consideración que no se trata en el caso de Descartes y Harvey, realmente de una polémica de esas clásicas que implicaban muchas misivas de ida y vuelta y muchos argumentos y contra-argumentos de los polemistas como en el caso por ejemplo de Descartes y More; sino que más bien se trata de que ambos autores al escribir sus textos: sobre el cuerpo humano Descartes, y sobre la circulación de la sangre Harvey, hicieron emerger, a la luz pública, dos perspectivas, dos maneras de enfocar y abordar los problemas anatómico-fisiológicos. Una más claramente tradicional, la de Descartes y otra más moderna y novedosa, la de Harvey.

Ello no excluye, sin embargo, que Descartes lograra atisbar la importancia del descubrimiento de Harvey o que este último no hubiera podido encontrar para el pulso cardíaco una mejor explicación que la de la “fuerza vital”.

Ahora bien, para comprender cabalmente el fenómeno de la circulación de la sangre como un fenómeno fundamental y con relativa autonomía hay que situarse como lo propone E. Gilson, en la perspectiva de la escolástica, ya que Descartes consideraba al médico Fernel como una autoridad en medicina y para este autor y, en general para los autores de su época, SS. XVI y XVII, el estudio del corazón y las arterias, estaba supeditado, no a la circulación de la sangre, que realmente desconocían, sino al fenómeno de la respiración.

La respiración era una función vital que dependía de una doble causa. Primero, de una causa principal y eficiente que era el alma y además tenía una causa instrumental, cierta fuerza motriz inherente al cuerpo. (Gilson 53)

Este movimiento se realiza gracias a las partes del cuerpo que llevan al corazón el aire del exterior y lo reenvían hacia fuera. Descartes, siguiendo a Fernel, aprendió que el corazón tenía forma piramidal y estaba constituido por una carne fuerte y densa, puesto que es el lugar del calor natural en perpetuo movimiento (el cual, era un movimiento involuntario).

Para Fernel, siguiendo la tradición, el corazón está compuesto por fibras resistentes que permiten los movimientos de contracción y dilatación. Se nutre de sangre espesa que se introduce por la vena cava, hacia el ventrículo derecho, concavidad que con su sangre densa también nutre a los pulmones.

Por su parte, el ventrículo izquierdo contiene espíritus rarificados y sutiles que se originan en el propio corazón, esto es, *espíritus animales*, o partículas de sangre muy adelgazadas, que no se escapan gracias a que la *vena arteriosa* tiene una doble protección. Del ventrículo izquierdo surge una vena (arteria pulmonar) que lleva a los pulmones la sangre rarificada que sirve para alimentarlos.

Las membranas situadas alrededor de la entrada de los dos ventrículos se denominan aurículas del corazón y consideraba que sostenían a las venas arteriosa y venosa, ya que sin tal refuerzo no podrían soportar el golpe de la pulsación. Finalmente consideraba, junto con la tradición, que las válvulas del corazón tenían como función impedir que lo que saliera de él volviera a entrar.

Esta es la descripción que hace Fernel de la función del corazón:

La naturaleza ha querido que en vista de la contracción de sus fibras y filamentos verticales, el corazón se dilate (movimiento que los griegos llamaron diástole) y jale al ventrículo derecho, por su propia dilatación, la sangre de la vena cava y del ventrículo izquierdo, el aire de los pulmones ... las válvulas de los dos ventrículos se distienden y se cierran para que el corazón no rechace nada de lo recibido. Pero de inmediato, gracias a la contracción de las fibras transversales (lo que llamamos sístole) el corazón se contrae y envía al exterior las materias que ha recibido. (Gilson 57)

Fernel, siguiendo a la tradición, considera que, el corazón es el sitio de un calor y de una efervescencia continua y este movimiento que lo agita se transmite más allá a otras partes del cuerpo. El calor del corazón es tan intenso que el movimiento de las arterias no basta para refrigerarlo y ese es el papel de los pulmones. En efecto, cuando inspiramos, el aire frío penetra hasta lo más profundo del cuerpo. Al expeler el aire, se purga al corazón de sus excrecencias fuliginosas. La tradición concluye que hay una correspondencia entre el movimiento del corazón y la respiración por lo cual la inspiración se compara con la diástole y la expulsión del aire con la sístole.

Tal es la enseñanza que Descartes recibió de sus maestros y concuerda con los más ilustres médicos del siglo XVI. Así, Fernel y los conimbricenses, el primero fundado en argumentos más fisiológicos y los de la escuela de Coímbra en argumentos más metafísicos, llegan a conclusiones semejantes:

El movimiento del corazón y las arterias se explica por una facultad pulsífica especial, subordinada a la facultad vital que engendra el calor y los espíritus en el corazón y, en consecuencia, es distinta de aquella. (Gilson 64).

Por lo pronto estos autores reconocían dos facultades: una vital y una pulsífica, pero, ¿cuál es su función? Como vimos la facultad vital origina el calor, pero la pulsífica, transporta aire al corazón cuyo calor lo transformará en espíritus. Además, purga al corazón de vapores negativos o fuliginosos que lo podrían sofocar. Veremos un poco más adelante cómo la versión de Descartes, que parte de esta base, presenta algunas modificaciones.

En cuanto a Harvey el propio nombre de su tratado es muy revelador, en efecto, se trata de *El movimiento del corazón y la sangre en los animales; ejercicio anatómico*. Aunque Harvey venía enseñando su descubrimiento ya desde 1619, fue hasta 1628 que publicó su tratado con objeto de seguir experimentando y dar un mejor fundamento a sus observaciones anatómicas y defenderlo contra los anatomistas tradicionales.

El objetivo de Harvey es apearse al método experimental ya que solo con disecciones y sobre todo con vivisecciones se aprende anatomía. Comenta: "... no es necesario pedir este conocimiento a las doctrinas filosóficas sino al estudio de la estructura del cuerpo". (Gilson 65).

Bajo esta perspectiva experimental, además de dejar de lado el argumento de autoridad, lo que interesa realmente es poder observar cómo son y cómo funcionan los órganos. Así los hechos son constatados por los sentidos y la razón interpreta.

Harvey criticará entonces la doctrina aristotélico-galénica en varios aspectos fundamentales:

1. Estos autores confunden el pulso con la respiración, lo cual es contrario a la experiencia, ya que pulso y respiración no concuerdan ni en finalidad, ni en el modo de su movimiento.
2. Los movimientos y la estructura del corazón y las arterias son muy diferentes a los movimientos y la constitución de los pulmones, lo que evidencia su diferente finalidad.
3. Se equivocan los anatomistas que creen que la naturaleza puso los pulmones cerca del corazón para airearlo y refrigerarlo.

Harvey, sin embargo, no se limita a criticar a los anatomistas tradicionales de un modo meramente argumental, sino que afirma, basado en las evidencias empíricas que las estructuras tan diferentes del corazón y los pulmones no pueden tener como función común la respiración.

Simplemente, si nos acercamos a las arterias que, para los anatomistas tradicionales tenían un movimiento de dilatación y contracción semejante a los de inspiración y exhalación del aire por los pulmones, notaremos que no es verdad que estén plenas únicamente de espíritus como algunos sostenían, o que la sangre arterial sea más ligera que la venosa, pues las arterias siempre están llenas de sangre y dice claramente que jamás encontró ninguna clase de espíritus, ni naturales en las venas, ni vitales en las arterias ni espíritus animales en los nervios de ninguno de los múltiples animales que observó.

En suma, para Harvey, sangre y espíritus son una misma cosa. O de otra manera, Harvey no cree en los espíritus y considera absurda la afirmación de que hay sangre más *espirituosa* o aireada; no obstante, considera que hay sangre que tiene una mayor “fuerza vital”.

Nos encontramos pues, con un interesante cambio teórico, ontológico-explicativo, pues pasa de los “espíritus” a las “fuerzas” ya que Harvey afirma: “Esta diferencia en la intensidad de su fuerza vital es la única que distingue la sangre arterial de la sangre venosa”. (Gilson 69).

3. DESCARTES Y HARVEY, EL ENCUENTRO DE DOS MODELOS EXPLICATIVOS

Hacia 1632 cuando Descartes estaba escribiendo su *Tratado del hombre*, Mersenne le señala el gran descubrimiento de la circulación de la sangre de Harvey. Desde ese momento, Descartes reconoce esta contribución de Harvey mencionándolo tanto en *El mundo...* como en *El tratado del hombre* y, posteriormente, en *El discurso del método*. No obstante, Descartes señala a Mersenne

su desacuerdo con Harvey después de leer el *De motu cordis*... y esta discusión causó incertidumbre entre los médicos de la época como lo señala E. Gilson:

Puesto que no es sobre el problema de la circulación de la sangre que el filósofo [Descartes] se separa del médico [Harvey], no puede ser sino el problema mismo del movimiento del corazón. (Gilson⁷⁴)

El asunto es que Descartes sostiene realmente una teoría del movimiento del corazón contraria a la de Harvey. Es interesante, que en la quinta parte del *Discurso del método*, Descartes admite la circulación de la sangre de la forma en la que la propone Harvey y los experimentos al respecto; en eso se mantuvo firme. Así, en su descripción del cuerpo humano de 1648 sostiene que aunque no podemos ver con el puro ojo las aberturas por las que la sangre pasa de las arterias a las venas hay, no obstante razones y pruebas que demuestran que se da este fenómeno. (Descartes: 2006, Descripción... T.XI, Art. XVII, 239)

Lo que convence a Descartes es que le parece manifiesto que la sangre es llevada hacia las manos y las otras extremidades del cuerpo por las arterias y regresa luego por las venas hacia el corazón. Tal circulación, probada por *Harveius* no puede ser puesta en duda sino por quienes se apegan a los prejuicios. Desde luego hubo muchos autores tradicionalistas que criticaron a Descartes, entre otros, *Plempius* quien no aceptaba que la sangre arterial y la venosa fueran idénticas. Por lo cual Descartes sostiene con este médico de Lovaina una interesante disputa.

Curiosamente, Descartes tampoco piensa que sangre arterial y venosa sean completamente idénticas. En la quinta parte del *Discurso* considera que hay diferencia entre estos dos tipos de sangre pues, siguiendo su modelo de explicación mecanicista, cuando la sangre venosa entra al corazón, siendo este una especie de *horno* del cuerpo, la sangre entra en ebullición lo que hace la diferencia entre una sangre más densa y otra más sutil. Así aunque Descartes admite la circulación sanguínea no admite la teoría de fondo de Harvey de que entre sangre venosa y arterial no hay ninguna diferencia.

No obstante, Harvey menciona a Descartes como: “ingenio amplísimo, agudísimo señor, Renato Descartes a quien, por mencionar mi nombre, muchos honores debo”. (Gilson 80)

3.1. Sobre la propuesta y la metodología cartesiana

Como vimos, no es estrictamente sobre la circulación, sino sobre el movimiento del corazón en lo que Descartes está en desacuerdo con Harvey. Esto se entiende si recordamos que la teoría cartesiana se sitúa a medio camino entre la herencia de los anatomistas de su tiempo y su rechazo de la doctrina escolás-

tica a favor de una propuesta mecanicista. Su propuesta se separa de Harvey justamente en la explicación del movimiento cardíaco. Así, para Gilson:

La explicación cartesiana del movimiento del corazón, no hace intervenir otros principios sino el calor del corazón y la conformación de todos los órganos y vasos por los cuales pasa la sangre. (Gilson 81)

Para nadie es una novedad que Descartes considera al cuerpo humano como una máquina y lo que importa entonces es determinar el funcionamiento de esta máquina natural. Sin embargo, en la máquina corpórea no todo el movimiento está dado por el mero choque de partículas ya que, siguiendo la tradición, Descartes concibe al corazón como el *horno* del cuerpo, es decir el sitio de un calor muy intenso que, al calentar la sangre, difunde el calor por el cuerpo entero. Esta, como sabemos, es una idea tradicional que leemos en el *Primero sueño* de Sor Juana y que ella remite a Atanasio Kircher. Pero, ¿en qué se separa Descartes de la tradición? Descartes no reconoce que en el cuerpo haya alma vegetativa, sensitiva o motriz. En el hombre solo hay alma racional. En consecuencia el calor del corazón no es generado por ningún tipo de alma, espíritus u otras entidades, es simplemente originado por cierto género de movimiento, el movimiento rápido y violento propio de las partículas etéreas.

Y sabed que la carne del corazón contiene en sus poros, uno de esos fuegos sin luz, del cual les hablé antes que lo hace muy caliente y muy ardiente... Y el fuego que está en el corazón de la máquina que les describo no sirve sino para dilatar, calentar y sutilizar así la sangre, que cae continuamente gota a gota por el tubo de la vena cava, en la concavidad de su lado derecho de donde se dirige hacia el pulmón; y de la vena del pulmón que los anatomistas han llamado la arteria venosa, va a su otra concavidad (izquierda) de donde se distribuye a todo el cuerpo. (Descartes 2006, Tratado del hombre. T. XI, 123)

Aunque Descartes reconoce que Aristóteles y Galeno pudieron haber coincidido en el movimiento del corazón, en su opinión no explican el mecanismo por el cual el corazón se inflama. Dice textualmente que Aristóteles: "...no hace ninguna mención a la sangre ni a la constitución del corazón, vemos que no es sino por azar que ha dicho algo que se aproxima a la verdad y que no tuvo para nada conocimiento cierto". (Descartes 1996, Tratado del hombre. T. XI, 244-245)

Con respecto a Harvey, aunque en general como hemos visto acepta la circulación, Descartes comenta que la causa del movimiento de la sangre no es la que el médico inglés asume. Así considera que su propia teoría se funda en evidencia matemática y explica fenómenos que la propuesta de Harvey no considera como:

1. La diferencia entre sangre arterial y venosa:

...la diferencia que notamos entre lo que sale de las venas y lo que sale de las arterias no puede proceder sino de que siendo como rarificada y destilada, al pasar por el corazón es más sutil y más viva y más caliente (incontiente) después de haber salido, es decir, estando en las arterias, como no lo es un poco antes de entrar allí, es decir, estando en las venas". (Descartes 1996, T. VI, 52)

La idea importante detrás de esta explicación es que Descartes se inclina más por una explicación mecanicista que por una explicación de *cualidades ocultas* o *fuerzas* más cercana al neoplatonismo.

2. El movimiento del corazón

Nos encontramos de lleno en la parte medular de la polémica con Harvey, ya que para Descartes el error del médico inglés consiste en pensar que cuando el corazón se dilata sus concavidades se agrandan y que cuando se contrae sus concavidades se estrechan. Para Descartes, en cambio, cuando el corazón se contrae sus ventrículos se agrandan y cuando el corazón se dilata sus ventrículos se contraen. Así pues, las concepciones de sístole y diástole en estos autores son por completo opuestas.

Para Harvey el corazón se levanta en el momento de la sístole su punta golpea el pecho y la pulsación se hace sentir en el exterior; al mismo tiempo el corazón se contrae por todas partes, pero sobre todo lateralmente, aparece así, menos grande y retraído sobre sí mismo. (Gilson 92)

La tradición sostiene que el momento en que el corazón golpea el pecho y su pulsación se hace sentir en el exterior se relaciona con que los ventrículos se dilatan y se llenan de sangre y, seguidamente, el corazón se vacía al contraerse. Este movimiento es descrito por Descartes siguiendo a Fernel como diástole, cuando en realidad es la sístole. Gilson dice al respecto:

Es manifiesto que las dos descripciones del movimiento del corazón son exactamente inversas la una a la otra: es en la diástole que el corazón se llena según las doctrinas antiguas que Descartes sigue, en el preciso momento en que, según Harvey, el corazón está en sístole y se vacía. (Gilson 93)

3.2. Harvey contra Descartes

En su texto, *De motu cordis et sanguinis in animalibus in anatómica exercitatio*, Harvey dedica una cuartilla precisa y sucinta a criticar la teoría cartesiana del movimiento del corazón. El inicio de este texto³ no puede ser más elocuente:

3 La traducción directa del latín la debo a Daniel González, para él mi agradecimiento.

Al observar que, puesto sobre una mesa plana, el corazón extraído de un pescado emula el pulso reconociéndose sobre sí mismo, el agudísimo René Descartes –hombre de muy poderoso ingenio a quien me debo en gran medida por la sola mención de mi nombre – y otros junto con él, consideran que cuando dicho órgano se erige, levanta y anima, está más abierto y es más amplio; afirmando que por ello sus ventrículos tienen mayor capacidad. Sin embargo, me parece que [estos estudiosos] no tienen de todo ello una apreciación adecuada (Harvey 101)

Para defenderse tanto de Descartes como de Riolan y otros estudiosos, Harvey establece que la sístole y la diástole deben ser explicadas por dos causas diferentes. De otro modo, para Harvey, la dilatación del corazón tiene una causa y su contracción otra.

Se le oculta a este agudo varón Descartes cuánto difieren la relajación y colapso del corazón y las arterias respecto a su distensión o diástole; y que la causa de la distensión no es la misma que la de la relajación y la constricción (Harvey 101)

Para Harvey es posible atribuir la dilatación del corazón y de la sangre a cierta *fermentación*, pero a condición de no mezclar esto con exhalaciones, vapores o espíritus. Además, el calor debe considerarse como natural e interior a la sangre y no como exterior a ella. En suma no es el corazón un horno que comunica el calor a la sangre sino que es la sangre la que comunica el calor al corazón.

...tampoco me satisface la idea de que la causa eficiente del pulso ...sea de acuerdo con la doctrina de Aristóteles, la misma que la de la sístole y la diástole; vale decir [que estos dos fenómenos tengan su origen] en una efervescencia de la sangre producida por una especie de ebullición (Harvey 101)

Así, Descartes no vio la diferencia entre la simple relajación del corazón y las arterias y su verdadera distensión o diástole, ni entendió que la causa de la dilatación no es la misma que la de la relajación.

Para Descartes, la efervescencia de la sangre que resulta de una clase de ebullición, explica tanto la sístole como la diástole. Para Harvey, cuando el corazón se erige, levanta y anima, "...su capacidad se encuentra constreñida y este órgano está en su diástole y no en sus sístole, como tampoco se halla en diástole y distensión cuando, como debilitado se colapsa y relaja" (Harvey 101).

4. CONCLUSIONES

El médico inglés considera que los movimientos del corazón son demasiado rápidos y no pueden explicarse por fermentación o ebullición, como quería la

tradición ya que esos son procesos que requieren mucho tiempo. Más bien, la dilatación del corazón es un movimiento violento que resulta más de un impulso (*fuera vital*) que de una atracción mecánica.

Por ello habría que rechazar la idea cartesiana del movimiento del corazón, que se nutrió de las doctrinas de sus maestros para quienes el corazón estaba dotado de un calor específico, dato por completo imaginario, al que añade que el movimiento activo del corazón corresponde a la diástole y que el choque del corazón con el pecho en el momento de la diástole es la causa del pulso cardíaco y finalmente, que la sangre sufre en el corazón una transformación al cargarse de espíritus. Todas estas viejas ideas que son retomadas por Descartes dan como resultado una explicación errónea.

Harvey entiende que para movimientos contrarios y diversos, la naturaleza ha fabricado instrumentos contrarios y diversos. Pero, no solo se contenta con comentarlo, sino que se funda en la experiencia, en la disección de un animal vivo. En efecto, dice:

Y es que no decimos que en un muerto el corazón esté en diástole, pues tras la sístole, el corazón se relaja y colapsa, quedando desprovisto de todo movimiento y en descanso, pero no distendido. En cambio, tal órgano se distiende y está realmente en su diástole cuando a partir del empuje de la sangre y mediante la contracción de las aurículas, se llena, como se deja ver con evidencia en la disección de un animal vivo. (Harvey 101)

El contraste es muy claro, Harvey ha dicho de inicio que Descartes hizo disecciones en pescados muertos de donde la experiencia resulta limitada y puede llevar a falsas conclusiones.

Para Gilson, la matemática liberó a Descartes de la influencia de los antiguos, no obstante, en el dominio de los hechos, la filosofía tradicional le impele a deducir a priori, a espaldas de los fenómenos, explicaciones que no se ajustan a la realidad, o de otra manera, en este aspecto Descartes sucumbe a la tradición.

Yo considero, sin embargo, que el problema puede ser visto de un modo más fino, en efecto, Descartes trata de explicar el problema del movimiento cardíaco de forma mecánica. Al llenarse de sangre venosa el corazón que la calienta, colapsa y envía la sangre a las arterias. No ignoro que media la idea tradicional del calor cardíaco, sin embargo, Harvey tampoco puede dar una explicación absolutamente correcta si señala como causa de la contracción del corazón a la *fuera vital*.

Es verdad, la doctrina es más depurada, ya que el corazón toma el calor de la sangre y la sangre que entra y sale del corazón no es más limpia, espirituosa o

etérea, no obstante la causa de las contracciones cardíacas quedó por buen tiempo sin mayor explicación que la de las *fuerzas ínsitas* tomadas del neoplatonismo.

En suma, vemos enfrentarse las explicaciones mecánicas donde lo único permitido es que la materia sea más o menos sutil, pero es crasa e inerte y no alberga fuerza alguna, simplemente transmite el movimiento recibido y, por otro lado, las explicaciones más cercanas al neoplatonismo que hablan de la materia con fuerzas e impulsos ínsitos. Sin embargo, es en la confluencia de estos dos modos explicativos que la ciencia nueva avanzó a pesar de las querellas, las descalificaciones y el peso de las respectivas tradiciones.

TRABAJOS CITADOS

Descartes, René. *Traité de l'homme, en Oeuvres de Descartes*. Paris : Librairie Philosophique J.Vrin. Vol. XI, 1996

—. *La description du corps humain*, en *op. cit.*

—. *Le monde ou traité de la lumière*, en *op. cit.*

—. *Discours de la méthode* en *op.cit.* Vol.VI.

—. *Correspondance*, en *op. cit.* Vol. I.

Gilson, Étienne. *Études sur le rôle de la pensée médiévale dans la formation du système cartésien*. Paris : Librairie Philosophique J. Vrin. 1930.

Harvey, William. *Del movimiento del corazón y de la sangre en los animales*. México: UNAM, 1965.