

*Thémata. Revista de Filosofía. Número 45. 2012*

## LA NOCIÓN DE LUGAR EN LA FÍSICA ARISTOTÉLICA

Albert Arisó Cruz. Universidad de Barcelona.

**Resumen:** El análisis filosófico de la noción de lugar en el tratado de la Física de Aristóteles revela una riqueza de nudos conceptuales que permite situar el importante papel de esta noción en la ontología natural aristotélica, además de nutrir debates posteriores en la filosofía de la ciencia y en la reflexión de las distintas ciencias contemporáneas.

**Abstract:** The philosophical analysis of the place notion in Aristotle's *Physics* reveals a wealth of implications that allows us to fix the important role this notion has in aristotelian natural ontology, apart from feeding further debates in philosophy of science and in several contemporary sciences.

### *Introducción*

En el tratado de la *Física*, Aristóteles indica, rememorando a Hesíodo,<sup>1</sup> que el lugar, por su potencia generadora, llegaría a rivalizar incluso con el estatuto otorgado a la misma entidad. Este carácter fundamental del *tópos*, en *Física* IV 1, 208b30, se concretará con la siguiente afirmación: «como si tuviese que haber un espacio primordial para las cosas, pues pensaba, con la opinión común, que todas las cosas tienen que estar en un “donde”, tener un lugar».<sup>2</sup>

La afirmación aristotélica que revela la potencia del lugar también la encontramos en el tratado *Acerca del Cielo* cuando se discute si el movimiento se produce por la atracción de lo semejante con lo semejante o si se debe a otra causa: «esto, en efecto, no ocurre en todos los casos: pues si uno cambiara de sitio la tierra “poniéndola” donde ahora está la luna, no se desplazaría cada una de sus partes hacia ella, sino a donde se halla ahora».<sup>3</sup>

El lugar, en este caso el centro, expresa un poder de atracción per se en el que los cuerpos graves se dirigen hacia el centro del Cosmos y no de la Tierra, aunque ambos coincidan en el mismo. Es el lugar configurado por la relación entre las diferentes partes del Cosmos y la posición del centro en cuanto tal,<sup>4</sup> lo que definirá a lo grave.

1 «Lo primero de todo fue el Caos, luego Gea, de amplio seno», Hesíodo, *Teogonía*, 116-117.

2 *Física* IV 1, 208b30-35.

3 *Acerca del Cielo* IV 3, 310b3.

4 Solsem, ante el pasaje de *Acerca del Cielo* IV 3, 310b3, indica lo siguiente: «This doctrine relates specific places in the Cosmos to the nature of the bodies. It is natural for fire to be at or near the circumference of the Cosmos, for earth to be in the center. This means that in contrast to the *Physics* the treatise *On the Heaven* recognizes an organic connection between place and body. The natural place of a body must be more than the inner surface of

Sin embargo, en otros textos del *Corpus* aristotélico, por ejemplo, en *Categorías*, tenemos otro enfoque: el lugar aparece caracterizado, por el contrario, como una categoría más entre otras. ¿A qué se debe esta diferencia en la jerarquía de la noción de lugar?

Para Helen Lang,<sup>5</sup> la razón de la importancia ontológica del lugar en la obra aristotélica se encontraría en su teoría de los lugares naturales, como aparece en la obra *Acerca del Cielo*, porque, cuando se describen las partes que constituyen el Cosmos, los cuatro elementos que se establecen quedan definidos por su tendencia a moverse hacia su lugar natural,<sup>6</sup> de modo que las entidades naturales, al estar compuestas de estos cuatro elementos, quedarán también definidas por el cambio de lugar,<sup>7</sup> como recordará Aristóteles.<sup>8</sup>

Solsem<sup>9</sup> coincidirá con Helen Lang al afirmar que en otros tratados del *Corpus* aristotélico, como la *Física*, Aristóteles no estaría empleando la referencia a los lugares naturales para justificar los movimientos de las entidades, porque estos lugares requieren la referencia a la estructura del Cosmos, para la que se reservará el tratado específico de *Acerca del Cielo*. En *Física IV*, por el contrario, estaría presente la noción de lugar subordinada a la definición de una entidad natural provista de movimiento. Sabido es que en la *Física*, tras rechazarse los distintos candidatos propuestos al estatuto de lugar, éste quedará definido como límite de un cuerpo envolvente, eliminando toda posibilidad de otorgarle entidad separada del cuerpo al que hace referencia. Esta definición colocaría la noción de lugar en una posición secundaria respecto a la cosa por él delimitada, explicando así por qué en el tratado de *Categorías* el lugar aparece subordinado a la entidad, que se presenta como la categoría principal.

#### **Análisis de la noción de lugar en Física IV**

A nuestro juicio, es en la investigación llevada a cabo en *Física IV* donde encontraremos el despliegue metodológico orientado a analizar la noción de lugar en toda su complejidad respecto al papel que pueda tener en su ontología. Recordemos que en este tratado, afirmando la existencia del lugar,<sup>10</sup> la investigación persigue centrarse positivamente en qué es, mediante la siguiente

the surrounding bodies» Solsem, *Aristotle's System of the Physical World*, Ithaca, 1960, p. 128.

<sup>5</sup> Helen Lang, *The Order Of Nature In Aristotle's Physics: Place And The Elements*, Cambridge University Press, Cambridge, 1998.

<sup>6</sup> *Acerca del Cielo* III, 2,301b30.

<sup>7</sup> *Física IV* 1, 208b35-209a2.

<sup>8</sup> «De todos los cuerpos y magnitudes naturales decimos que son de por sí móviles con respecto al lugar.» *Acerca del Cielo* I 2, 268b15.

<sup>9</sup> Solsem, *Aristotle's System of the Physical World*, Ithaca, 1960.

<sup>10</sup> «Ahora bien, si damos por supuesto que el lugar existe, se plantea la dificultad de decir qué es. ¿Es de algún modo la masa de un cuerpo o bien tiene otra naturaleza? Hay que determinar, pues, ante todo cuál sea el género propio del lugar.» *Física IV* 1,209a1-5.

alternativa: si es «un volumen (*ónkos*) corpóreo (*sômatos*) o una naturaleza diferente».<sup>11</sup>

En su primera aproximación a la noción de lugar, Aristóteles se vale de la clasificación taxonómica por género y especie. De este modo, si el lugar es un cuerpo, habría que situarlo en el género de lo corpóreo, que consta de tres dimensiones: longitud, anchura y profundidad, «con las que todo cuerpo es limitado».<sup>12</sup> Las dimensiones (*diástêma*) limitan un cuerpo sin ser un cuerpo porque, sino, «habría dos cuerpos en el mismo lugar».<sup>13</sup> El lugar posee dimensiones (*diástêma*) y magnitud, pero no es cuerpo, lo que lo aproxima a las entidades matemáticas, provistas de dimensionalidad sin llegar a ser corpóreas. La aporía del lugar en este momento está clara:

¿Qué podríamos, entonces, establecer que es el lugar? Porque ni es elemento ni es posible que proceda de los elementos teniendo semejante naturaleza, ni es de las cosas corpóreas ni de las incorpóreas. Y es que tiene magnitud, mas no cuerpo; pero, por un lado, los elementos de las cosas perceptibles son cuerpos y, por otro, de las cosas inteligibles no se origina magnitud alguna.<sup>14</sup>

La investigación que seguirá Aristóteles acerca de la noción de lugar tomará como guía el siguiente conjunto de alternativas: o bien el lugar es la forma (*morphé*) o bien es la materia (*hýle*) o bien es el intervalo (*diástêma*) que está entre (*metaxù*) los extremos (*eschaton*) o, por último, los extremos si no hay ninguna extensión: «fuera de la magnitud del cuerpo que llega a estar en el continente».<sup>15</sup>

Veamos las alternativas que Aristóteles tiene en cuenta, dedicándole un apartado especial a la identificación del lugar como intervalo (*diástêma*). Al observar el movimiento de entrada y salida de líquidos que se sustituyen (*antimetástasis*)<sup>16</sup> en un recipiente, la razón que nos impulsa a identificar el lugar, primeramente, con el intervalo (*diástêma*),<sup>17</sup> es que la percepción sensible nos sugiere que el interior del recipiente mantiene una subsistencia independiente de los cuerpos que eventualmente entran y salen. Esta simple constatación se refuerza con la percepción de que todo elemento abandonado a sí mismo se dirige hacia un lugar, no relativo a la posición del observador, sino

11 *Física* IV 1,209a2 y ss.

12 *Física* IV 1, 209a5.

13 *Física* IV, 209a5-8.

14 *Física* IV 1,209a15-20.

15 *Física* IV 4, 211b10.

16 *Física* IV 1,208b8.

17 Lang traduce *diástêma mégethos* por «the interval of the magnitude» (*ti diástêma tou mégethos*), rechazando traducir el término *diástêma* por «extensión» en vez de por «intervalo», porque entiende que el intervalo como relación entre cuerpos no puede subsistir como un algo extenso anterior y separado de los cuerpos. No obstante, preferimos interpretar el término *diástêmamégethos* con el significado de magnitud dimensional, que lo asocia a magnitudes físicas como tiempo o volumen, porque, a nuestro juicio, la noción de intervalo, sin adjetivar, hace referencia a una magnitud adimensional carente de referencia a magnitud física alguna. Lang, *op. cit.*, p. 75, pp. 87-88.

siguiendo un movimiento natural propio hacia el estado de reposo<sup>18</sup>. Cabe destacar, por otra parte, que el descarte del lugar como intervalo se realiza aplicando los atributos que otorga Aristóteles para la entidad, como aparece expuesto en *Metafísica Z* 3, 1029a27-28, a saber: «[...] el ser capaz de existencia separada y el ser algo determinado (*choristón kai tò tóde tí*) parecen pertenecer en grado sumo a la entidad», lo que prueba la equivalencia de enfoque entre la investigación acerca de lo que es el *tópos* y la de la entidad. El intervalo no es un algo determinado (*tóde tí*) porque, tomado como pura extensión, carece de *eschata* o extremos de suyo, a diferencia del lugar, que es límite de la cosa contenida. Pero tampoco es un sujeto separado (*choristón*) porque no cabe concebir el intervalo por su separación, ya que depende del movimiento de los cuerpos<sup>19</sup> que entran y salen de él.

Plantear, además, el intervalo como un contenedor que se vacía y se llena con la entrada o salida de cuerpos, conlleva problemas añadidos. De entrada, la consecuencia<sup>20</sup> que se deriva de esta concepción es que los distintos cuerpos que entran y salen definen tantos referentes como lugares potenciales se generan en su ir y venir del intervalo. Efectivamente, consideremos un líquido como el agua, que abandona un lugar tomado como recipiente subsistente e independiente de los cuerpos que ocasionalmente lo ocupan o lo desocupan. Dado que existen infinitas partes de agua que abandonan el recipiente, abandonarán tantos lugares del recipiente como partes de las que esté compuesta el agua, de manera que tendríamos infinidad de lugares definidos en el seno de un único intervalo. Se produciría una sobredeterminación de lugares en aquello que se presentaba como único. Si el lugar fuera la pura extensión entre los límites, habría entonces un lugar para cada parte en acto cuando Aristóteles el lugar hace referencia al recipiente que contiene el agua. Este es el sentido, por otra parte, que cabe atribuir a la expresión «*en aquello que están*»<sup>21</sup>. Si no fuera de este modo, tendríamos tantos lugares como partes en acto en el mismo recipiente.

Para reforzar el rechazo del lugar como intervalo, que nos introducirá en una problemática crucial, Aristóteles recurre al siguiente argumento<sup>22</sup>: suponer que se mueve un recipiente que contiene agua hacia otro lugar, con la condición de que el agua sea reemplazada con aire mientras se mueve el recipiente. De este modo, se muestra que las partes de aire y agua que se sustituyen, lo hacen en el seno del recipiente. Si no fuera así, las partes del agua y del aire se sustituirían tomando como referencia el lugar hacia el que van o el lugar que abandonan, es decir, de nuevo se introducirían múltiples lugares que dividirían al intervalo en lugares dentro del mismo lugar.

18 *Física* IV 1,208b10.

19 *Física* IV 4,211b8, 209b10.

20 *Física* IV 5, 212b26-27.

21 «[...] porque el aire y el agua, o las partes del agua, se sustituyen entre sí en aquello que están, pero no en el lugar en el que llegan a estar; este lugar es una parte de un lugar, el cual es a su vez un lugar de todo el Universo.» *Física* IV 4, 211b25-30.

22 *Física*, IV 4, 211b20.

Y es que, si mantenemos la hipótesis de la existencia del intervalo como sustancial (y en acto), un cambio de lugar del recipiente afectaría a las partes del agua porque el intervalo actual se movería al moverse la vasija y, con él, las partes del agua (que están contempladas en acto y no en potencia), de manera que habría muchos lugares cambiando (los de las diferentes partes del agua que abandonarían su lugar hacia los lugares de destino donde se dirige el recipiente). Pero como los extremos de la vasija ni se ensanchan ni se estrechan, el agua en el interior de la vasija está en reposo<sup>23</sup>. Lo que nos indica que es el sistema total recipiente-agua el que se mueve y, por lo tanto, es el que cambia de lugar. El cambio de lugar no afecta a las partes del agua, sino al conjunto.

Este último ejemplo, propuesto por Aristóteles, de sustituir el agua con el aire mientras se mueve un recipiente, introduce una consecuencia importante: concebir la existencia de un intervalo separado para el lugar, implica concebir un lugar último identificado con el Universo<sup>24</sup>, lo que nos introduce directamente en la problemática del lugar respecto a su carácter último o relativo a los cuerpos que delimitan el entorno de las entidades naturales cuando se encuentran en un lugar. Es preciso que profundicemos en este punto.

Si continuamos con el ejemplo anterior, al agua contenida dentro del recipiente le es indiferente el cambio de lugar porque su lugar es el todo del recipiente y éste no cambia. La dificultad provenía de suponer que cada parte de la que se compone una cosa se encuentra en acto en un lugar. Esto implicaba que las partes del agua del recipiente se dirigían hacia sus lugares propios en vez de hacia el único lugar de destino, que sería lo correcto cuando las partes son vistas como referidas a un todo. Por lo tanto, la vía para resolver esta dificultad pasará por afirmar que las partes del agua no tengan otro lugar fuera del todo definido por los límites del recipiente. El agua quedará totalizada entre las paredes del recipiente cerrando la posibilidad de actualizarse en tantos lugares infinitos como partes de agua potenciales. Y es que un todo se constituye como tal cuando las partes están presentes, no a modo de totalidades en acto, sino de partes potenciales. Convendría, por tanto, apelar a la definición de continuo donde las partes de la misma especie mantienen una relación de continuidad y no de

23 Como afirma Santo Tomás en su comentario a la *Física*: «Si las dimensiones del espacio entre los extremos del cuerpo continente fueran el lugar, se seguiría que el lugar cambia, pues es evidente que mudando algún cuerpo, por ejemplo un ánfora, cambia el espacio que está entre sus extremidades, ya que no está sino donde ella está.» *Comentario a la Física de Aristóteles*, Navarra, Ed. Eunsa, 2001, p. 267. La solución vendrá al considerar que: «[...] no es necesario que el lugar al cual va sea lugar de la parte por sí, sino sólo en cuanto es lugar del ánfora... Se sigue, pues, que en las dimensiones del espacio del ánfora entran a formar parte otras dimensiones, y así en un lugar habría otro lugar, y muchos lugares existirían simultáneamente».

24 El párrafo de *Física* IV, 4, 211b14-29, que muestra la aporía para el lugar concebido como intervalo, es la siguiente: «Pero el lugar de la parte en el que ésta se mueve no es otro cuando la vasija toda cambia de sitio, sino el mismo; porque el aire y el agua, o las partes del agua, se reemplazan en el lugar donde están, que no en el lugar donde vienen a estar, el cual es parte del lugar que es lugar del universo cielo.»

contigüidad. El lugar emergería entonces en la contigüidad de un límite cualitativamente diferente de lo contenido. En el caso del recipiente de agua que hemos tomado como ejemplo, sólo consideraríamos lugar las paredes del recipiente.<sup>25</sup>

Por el contrario, si el lugar fuera un intervalo con abstracción de los límites que envuelven a las cosas, sólo podríamos afirmar el lugar de manera absoluta respecto al Cielo. Lo que está claro es que no tenemos por qué tratar el lugar como un intervalo con realidad sustancial que, en última instancia, nos derive hasta el Cielo absoluto, como veremos más adelante. Creemos que la noción de lugar que surge en el seno de un compuesto de partes no referidas a un intervalo separado sino formando un sistema en el que las partes están entre sí en reposo relativo, ayuda a comprender que el todo que constituyen puede, a su vez, estar en movimiento respecto a otro sistema exterior.

Después del rechazo del intervalo como lugar, continuará el estudio de los otros candidatos al estatuto de lugar, a saber: la materia y la forma. La razón por la cual el lugar no es la forma (*morphé*), es que la forma es límite de la cosa contenida mientras que el lugar es límite del cuerpo continente.<sup>26</sup> La diferencia entre lugar y la forma es su separación respecto al cuerpo, mientras que la forma le pertenece intrínsecamente. Otro atributo que lo distingue es que el lugar no es un cuerpo sino el límite del cuerpo continente. En cuanto a la materia (*hýle*) que subyace al cambio, tampoco es el lugar porque ni envuelve a las cosas ni existe de manera separada.

Y llegamos a la conocida definición de lugar: «Si el lugar no es ninguno de los tres, ni la forma, ni la materia ni algún intervalo..., el lugar debe ser el que queda de los cuatro, el límite del cuerpo continente [por virtud del cual está en contacto a lo contenido]. Pero llamo al cuerpo contenido lo que es móvil por locomoción.»<sup>27</sup>

25 Joseph Moreau también refiere, al lugar, la propiedad de límite que conforma el todo del recipiente para el agua. En otro caso, el lugar tratado como intervalo subsistente entre los límites causaría que se diera un lugar para cada parte del agua contenida en el recipiente obteniendo múltiples lugares en el mismo lugar cuando la noción de lugar se dice con respecto al todo del agua que está contenida: «Que le mouvement de la partie n'étant pas toujours solidaire de celui du tout, la partie pouvant avoir son mouvement propre au sein du tout qui lui-même se déplace, le lieu de la partie a lui-même son autonomie: il ne coincide pas toujours avec la même partie du lieu du tout. Quand le tout se déplace, *quitte partiellement* son lieu, la portion d'espace qu'il occupait, il peut se faire qu'une partie, ayant changé sa situation dans le tout, s'étant déplacée relativement au tout, ait conservé dans l'espace absolu la même place. Une telle éventualité n'en implique pas moins, *si tout lieu est une portion d'espace*, que les lieux des parties ne sont pas simplement des subdivisions de l'espace occupé par le tout, qu'ils sont des portions d'espace susceptibles de glisser les unes parmi les autres dans un autre espace qui les sous-tend; et nous sommes ramenés de la sorte, par la considération des lieux relatifs, issue de la composition des mouvements, à ce redoublement à l'infini dénoncé par Zénon.» Joseph Moreau, *L'Espace et le Temps selon Aristote*, Papua, Editrice Antenore, 1965 p. 28.

26 *Física* IV 4, 211b10-14.

27 *Física* IV 4, 212a2-6.

Para Lang,<sup>28</sup> la frase incluida entre corchetes lleva a confusión<sup>29</sup> cuando se compara la relación del cuerpo contenido y el cuerpo continente con la relación que mantendrían el lugar y la forma, que son límites de lo que contiene y de lo contenido respectivamente.<sup>30</sup> La introducción de estas palabras se debe, según Lang,<sup>31</sup> a la interpretación materialista del lugar que sólo aparece a partir de Teofrasto y, con posterioridad, en la tradición árabe. En la frase entre corchetes aparece el verbo *sunaptei*. Hardie y Hussey,<sup>32</sup> al traducirlo por «en contacto con», estarían identificando el lugar con un cuerpo. De este modo, el lugar se entendería como un cuerpo que a su vez debería entrar en contacto con el cuerpo que en principio el lugar tendría que delimitar.

Pero el lugar y el cuerpo envuelto por él no están juntos como dos cuerpos en contacto, sino como un límite (que es el lugar) y lo que es delimitado (el cuerpo). Esta es la razón por la cual Lang propondrá que la relación que mantiene el lugar con el cuerpo sea análoga a la que mantienen la forma y la materia. De este modo, el lugar se caracterizaría más bien por el plano formal, y no por el plano material,<sup>33</sup> frente a la interpretación del lugar definido por estar «junto con», que implica la contigüidad entre entidades ya separadas. En su afán de dotar al lugar de características formales, Lang le negará cualquier componente que lo aproxime a la materia corpórea evitando hacer referencia a dimensiones y, por lo tanto, a volumen (*ónkos*), invitándonos a pensar el lugar como un límite inmaterial que sólo se distinguiría de la forma por estar separado de la cosa a la que da lugar. El lugar de un cuerpo separa el cuerpo sin constituirlo intrínsecamente, siendo el límite del continente, mientras que la forma sería límite del contenido.

Pero esta interpretación no casa con la referencia al lugar que hace Aristóteles en el tratado de *Categorías*, donde la noción de lugar, lejos de ser una forma externa añadida a las entidades del mundo sublunar,<sup>34</sup> estaría presente en la constitución de las cosas mismas. Lang aclara que, en esta obra, cuando trata

28 Lang, *op. cit.*, pp. 91-92.

29 «Furthermore, not only are they unnecessary for the meaning of this text, they are not confirmed by any other passage in the account of place.» Lang, *op. cit.*, p. 92.

30 *Física* IV 4, 211b11-14.

31 «I believe these words are spurious. As I shall discuss, Aristotle's account of place was read in a materialistic way, i.e., place is somehow like matter, as early as Theophrastus and certainly in the Arabic tradition.» Lang, *op. cit.*, nota 69.

32 Citado en Lang, *op. cit.*, p. 92.

33 «But place is not another body. It is a limit and so touches not in the sense of being in the same place as the contained (and so presupposing), place but in the sense of constituting place and so touching the contained, which is in place by virtue of this limit. As the limit of the first containing body, place, like form, is a constitutive principle that defines what it is for the contained to be in place. (Hence place is not in place.)» Lang, *op. cit.*, p. 93.

34 «[...] el lugar es, igualmente, de las cosas continuas: en efecto, las partes del cuerpo que coinciden en un límite común ocupan un cierto lugar; así, pues, también las partes del lugar que ocupa cada una de las partes del cuerpo coinciden en el mismo límite en que lo hacen las partes del cuerpo; así que también el lugar será continuo: en efecto, sus partes coinciden en un límite común.» *Categorías* 6, 5a10.

la cantidad continua y se refiere al lugar, Aristóteles indirectamente estaría reconociendo una relación entre la materia y el lugar, porque Lang asume la equivalencia entre la cantidad y la materia<sup>35</sup>. En el comentario de Ackrill del tratado de *Categorías*, el lugar aparece como un volumen o extensión<sup>36</sup>, mientras que, para Lang, que niega cualquier postura que aproxime la noción de lugar a la materia o a la relación de contigüidad entre cuerpos, la continuidad no implicaría volumen o extensión<sup>37</sup>.

Lo que objetamos a Lang es que sus referencias al lugar no permiten hacer abstracción de la relación de contigüidad que mantienen los cuerpos, ni obviar que el lugar es límite del cuerpo envolvente, lo que implica, de entrada, cuerpos contiguos que se delimitan mutuamente precisamente en el lugar. La relación entre cuerpos es originaria en la definición del lugar. Sólo asumiendo esta característica podemos jugar con la idea de un lugar recipiente previo a la inserción de los cuerpos en él contenidos, o de un límite formal. Proponemos, por lo tanto, optar por una interpretación pluralista fundada en entidades móviles asociadas a múltiples lugares. Pero, antes de continuar con nuestra interpretación, vayamos con la nueva afirmación que hace Aristóteles respecto al lugar.

Aunque cada cuerpo puede tener muchos posibles lugares, tantos como cuerpos delimitantes, se establece que el lugar se dice propiamente de «el primer límite inmóvil de lo que la contiene»<sup>38</sup>.

Este nuevo atributo de inmovilidad para el lugar, según la interpretación de Lang, haría referencia al primer Cielo, encargado de determinar los lugares naturales, y no al límite más cercano, porque el lugar se entiende a modo de principio trascendental ordenador del Cosmos. La ventaja de esta interpretación es que, al concebir el lugar como límite último, se suprime la aporía de otorgarle un lugar al lugar. El lugar sería el límite último de un todo sin referencia a un afuera. Para apoyar el carácter formal del lugar, Lang afirmará que en *Acerca del Cielo* sólo existe materia en el seno del Cosmos. El lugar tendría el papel de forma en el todo de esta materia, como aparece expuesto en la cita de *Metafísica* XII 1,1069a19-20: «Y es que si el conjunto de las cosas es como un todo, la entidad sería la parte primera»; y también en el siguiente párrafo de *Metafísica* XII 1, 1069a30-35: «Tres son, por su parte, las entidades. Una de ellas es sensible. De

35 «[...] quantity is most obviously associated with matter (or body).» Lang, *op. cit.*, p. 95.

36 «Place is defined in the *Physics* IV, 4 as the limit of the containing body. The proof given here that place is continuous treats it similarly as filled by (or perhaps only fillable by) a body. This raises the question whether place has a right to count as [a] n independent primary quantity in addition to body.» J. L. Ackrill, *Aristotle. Categories and De interpretatione*, Oxford, 1963.

37 «But the notions of volume and extension are entirely extraneous to the argument of *Categories* 6. Aristotle argues here that place is in a sense continuous; but being continuous in this sense need not imply being a volume or an extension. Indeed, virtually all Aristotle's examples of both discrete and continuous quantities are "immaterial," e.g., numbers, lines, etc.» Lang, *op. cit.*, p. 95.

38 *Física* IV, 4, 212a.



ésta, a su vez, la una es eterna y la otra es corruptible. Ésta –por ejemplo, las plantas y los animales– la admiten todos [mientras que la otra es eterna], y es necesario llegar a conocer sus elementos, sean uno o muchos. La otra, por su parte, es inmóvil, y algunos dicen de ella que existe separada».

El lugar, por lo tanto, sería una forma inmóvil, separada del Cosmos. Se refuerza esta afirmación con la reflexión de que la movilidad se refiere a la materia, que es principio de movimiento. El cuerpo contenido cambia de lugar por estar hecho de materia, pero el lugar, careciendo de materia, es inmóvil.

Tampoco el lugar, en la interpretación de Helen Lang, sería lo más cercano. El ejemplo que introduce Aristóteles en la *Física*<sup>39</sup> de un barco navegando por un río, sería el indicador de que las aguas que circundan al barco no son el lugar, sino el río considerado como un todo, cuyo primer límite inmóvil reside en las orillas. El lugar sería primero en el sentido de lugar común para todas las entidades, y lo más propio según el bello pasaje de *Física* IV 1, 209a33-35, en el que afirma que el lugar de una cosa está vinculado al aire que lo envuelve y éste, a su vez, está envuelto en el Cielo. Esta es la razón de que, cuando Aristóteles afirma que el lugar es el primer límite inmóvil, mire al Cielo y a los elementos. Los cuatro elementos se mueven respecto al Cielo análogamente a como el barco se mueve, no respecto al agua que la bordea, sino respecto al río considerado como un todo. Un recipiente, aunque sea lugar para el contenido, no puede ser plenamente el lugar porque tiene posibilidad de moverse, dejando de ser, por este hecho, el envolvente común.

Pero, a nuestro juicio, la interpretación de Lang, que considera el lugar como un límite último y formal, no acaba de explicar internamente la importancia del lugar en la constitución de las mismas entidades naturales. Además consideramos que la reducción del lugar al Cielo, como hace Lang, no es pertinente, debido a la dificultad de encontrar un lugar único para el Cosmos que cumpla todos los requisitos que exige la noción de lugar. Considerando que en un Universo esférico y finito se establecen lugares definidos en el centro y en el límite circular, las alternativas que nos quedarían son: la Tierra, que está en reposo pero que no cumple el criterio del lugar de ser límite envolvente; y el límite último, identificado con la esfera de las fijas, que cumple el papel de envolvente pero que no está en reposo<sup>40</sup>.

39 «Pero así como el recipiente es un lugar transportable, el lugar es un recipiente no-trasladable. Por eso, cuando algo, que se mueve y cambia, está dentro de otra cosa en movimiento, como la barca en un río, la función de lo que contiene es más bien la de un recipiente que la de un lugar. El lugar, en cambio, quiere ser inmóvil, por eso el lugar es más bien el río total, porque como totalidad es inmóvil. Por consiguiente, el lugar de una cosa es el primer límite inmóvil de lo que la contiene.» *Física* IV, 4, 212a15-20.

40 Para la teoría aristotélica, todo movimiento requiere un lugar de inicio y de destino, pero el borde último del Cosmos no tiene ningún cuerpo exterior que pueda tener el papel de envolvente. Careciendo de lugar hacia el cual dirigirse, solo cabe la posibilidad de que el movimiento sea sobre sí mismo, es decir, en movimiento circular.

Para precisar este punto, tenemos la interpretación opuesta a la de Lang, que es la que siguen Ross y Hussey. Estos autores<sup>41</sup> entienden que, cuando se dice que el lugar es el límite más cercano, «primero» (*protôn*), significa cerca de lo movido, por ello consideran que el lugar no es inmóvil. Esta línea de razonamiento daría fuerza a la tesis de la relatividad del lugar en su definición como el límite del cuerpo envolvente. Dada una entidad, su lugar estaría determinado por los cuerpos envolventes, y su movimiento estaría referido al medio inmediato en el que el móvil se mueve.

Duhem<sup>42</sup> criticará esta reducción de la definición de lugar al límite envolvente del cuerpo porque, por ejemplo, para un barco anclado en un río, las partes de agua que irían fluyendo a su alrededor nos llevarían a concluir que el barco está en movimiento. El barco sólo permanecería en reposo si las partes del agua estuvieran en reposo, ya no de manera absoluta, sino respecto al propio barco.<sup>43</sup> Y es que atenerse únicamente a la definición de lugar como límite del cuerpo envolvente conduciría a suponer que cualquier cuerpo tendría múltiples lugares posibles, tantos como cuerpos lo pudieran limitar; por eso, como indica Juan Arana, el lugar de los cuerpos circundantes ha de ser inmóvil, pudiéndose distinguir su carácter absoluto porque en un Universo limitado «hay un sentido absoluto tanto para el lugar como para el movimiento, otorgado precisamente por el último cuerpo continente que, careciendo de lugar, resulta inmóvil»<sup>44</sup>.

Nuestra posición consistirá en mantener una definición del lugar que asuma la característica de *todo* de lo que contiene, sin tener por ello que adscribirla a un intervalo separado. Podríamos identificarlo con el concepto que establece la física clásica de sistema de referencia, desde el cual definiríamos un reposo relativo referido al sistema total. Por ejemplo, el sistema referencial total, siguiendo el ejemplo de un barco en un río, estaría constituido por la orilla (dos coordenadas) y el lecho (una coordenada), que constituyen las tres coordenadas propias de la tridimensionalidad adscrita al lugar. Proponemos distinguir diferentes referenciales situados en los cuerpos en movimiento sin que tengan por qué incardinarse en múltiples intervalos subsistentes. Si tomamos el ejemplo del agua dentro de un recipiente en movimiento, el lugar para el agua es su primer límite inmóvil definido por las paredes del recipiente, mientras que para el

41 Como afirma Helen Lang: «Ross suggests that Aristotle means “the place of a thing is the nearest unmoved boundary of a container, the first you would come to in working outwards from the thing”. That is, Ross identified place with the vessel which is “first” in the sense of nearest the moved.» Y en el caso de Hussey, juzga Lang lo siguiente: «Like Ross, he seems to assume that “first” means “nearest” and finds it problematic that only a “remote” limit can be found.» Lang, *op. cit.*, p. 98.

42 Pierre Duhem, *Le mouvement absolu et le mouvement relative*, Montlignon, 1909 p. 13.

43 No obstante, la barca mantiene su quietud respecto a la orilla por el equilibrio dinámico existente entre la fuerza de la corriente y la *tensión* de la cuerda. El hilo de la cuerda es un enlace por contigüidad que, unido a la barca, define un sistema en reposo resultante de un par de fuerzas en equilibrio. Como sucede, por ejemplo, al estar de pie en reposo por el par de fuerzas entre la normal al suelo y nuestro peso. Duhem, por otra parte, abominaría de toda introducción del concepto «fuerza» por considerarlo una variable oculta.

44 Juan Arana, *Materia, universo, vida*, Madrid, Ed. Tecnos, 2001 p. 68.

recipiente, su lugar es el aire en el seno del cual se mueve. La serie de referenciales inmóviles, unos encajados en otros, perfilan lugares a modo de límites inmóviles de los cuerpos en movimiento. Es la solución que adoptará Aristóteles para conciliar dos atributos del lugar en principio contradictorios: el carácter relativo del lugar y la exigencia de una referencia inmóvil.

Contra la reducción que hace Lang del lugar único al que supuestamente convergería el Cosmos, creemos que la noción de lugar hay que entenderla más bien como un sistema en reposo relativo para entidades naturales, que son las susceptibles de movimiento. El lugar deberíamos entenderlo, bajo esta última perspectiva, como un sistema compuesto de partes en reposo entre sí cuyo lugar es el mismo sistema total.

Ante cualquier movimiento, deberíamos buscar el sistema de referencia inmóvil y el conjunto de partes contiguas que se hallan entre sí en reposo, sin hipostasiarlas en un intervalo de manera absoluta. Por ejemplo, si tomamos la descripción que hace Aristóteles de *Física* VI, 212a15-20, donde un barco se desliza con la misma rapidez que la corriente de un río, y nos atenemos a la definición de lugar de *Física* IV 4, 212a5-6a como «el límite del cuerpo continente», estaríamos inclinados a afirmar que el lugar del barco, deslizándose por el río, lo definiría el agua que lo bordea, lo cual indicaría que el barco se hallaría en reposo respecto a las aguas contiguas que se deslizan con él. Pero la nave estaría en reposo accidental respecto a este agua que lo rodea, como lo estaría una cosa colocada sobre su cubierta, porque la relación que mantiene con el barco es la de la parte respecto al todo,<sup>45</sup> mientras que, considerado desde un sistema exterior al propio barco y al cauce del río, por ejemplo las orillas y el lecho, el lugar sería esta totalidad, la que es inmóvil respecto al barco y al movimiento del cauce del río. De este modo, tendríamos en cuenta la definición del lugar que aparece en *Física* 212a19-20: «*el primer límite inmóvil de lo que contiene*».

Lo que estamos reivindicando en nuestra interpretación es que el lugar, para las entidades naturales en contacto unas con otras por relaciones de contigüidad, no se deja reducir a ser sólo una referencia absoluta al Cielo, sino que parece revelarse como un sistema en reposo relativo entre las mismas partes. Pero también hemos de precisar que el carácter relativo del lugar no ha de llevarnos a suprimir la referencia a lugares absolutos. La relatividad que concede Aristóteles para el lugar se ejerce sobre aquellas cosas que carecen de movimiento natural propio, como las matemáticas, supeditadas a la perspectiva móvil de una entidad animada. El triángulo que observo, por ejemplo, situado a mi derecha, se puede contemplar también situado a la izquierda, dependiendo de la posición del observador. Las referencias absolutas aparecerán donde estén presentes fuerzas (*dýnamis*) que causan movimientos. Debido a que todo movimiento requiere una

45 «Una vez que ha quedado esto demostrado, sostenemos que lo carente de partes no puede moverse si no es por concurrencia, por ejemplo, si se mueven el cuerpo o la magnitud, por el hecho de encontrarse presente en ellos, como si lo que hay en un barco se moviera por la traslación del barco, o la parte por el movimiento del todo.» *Física* VI 9, 240b8-12.

causa, ésta se encontrará, o bien en los lugares naturales que actúan a modo de atractores, o bien en los movimientos forzados (que a su vez suponen lugares naturales absolutos).

Si la noción de lugar no puede hacer abstracción de un referencial físico sin, por ello, tener que considerarlo como un intervalo, ¿qué grado de realidad ontológica posee? La respuesta creemos que dependerá del tipo de entidades naturales que tomamos como referencia. Lo que observamos es que el Cosmos aristotélico, particionado en ejes direccionales, está vinculado a entidades que adquieren su esencia plena en el acto de movimiento hacia sus lugares naturales. La direccionalidad del Cosmos estará referida, en última instancia, a una entidad corpórea y animada que se dirige hacia su lugar<sup>46</sup>. Además, la pluralidad de lugares impide suponer una noción de lugar que esté asociada a un espacio homogéneo y separado sobre el cual cupiera situar las entidades naturales. De modo que un ámbito sin direcciones, puro espacio escalar, sólo podemos entenderlo como caso límite particular de un espacio direccional, diríamos hoy, vectorial. La exigencia de direccionalidad en el lugar encontrará su confirmación cuando esté asociado a entidades animadas<sup>47</sup>.

Recordemos que Aristóteles considera como hipótesis<sup>48</sup> que el Cielo es un ser animado,<sup>49</sup> y las direcciones que encontramos en él suponen entidades animadas que se dirigen hacia su lugar propio. Por otro lado, se nos dice que el Cosmos tiene un centro<sup>50</sup> que los astrónomos corroboran<sup>51</sup>. En *Física* IV 4, 212a21-28, establecerá que el centro del Universo y el límite son arriba y abajo absolutos<sup>52</sup>, mientras que en el tratado de las *Partes de los Animales* II, 656a7-13, afirmará que, para el hombre, el Universo está orientado por un arriba y abajo. También existe un cierto relativismo de las direcciones en el tratado *Acerca del Alma*<sup>53</sup>, y también en el tratado *Acerca del Cielo*<sup>54</sup>, cuando se interroga acerca de la percepción del arriba y abajo que tendrían los habitantes del hemisferio sur o norte.

46 *Física* IV 1, 208b20-25.

47 *Acerca del Cielo*, II 2, 284b20. *Generación de los animales*, I, 12,15. *Historia de los Animales*, I, 12,12.

48 Lo que no ha de conducirnos a concluir en una interpretación, como señala Pierre Aubenque, que suprima la diferencia entre los astros o el Primer Cielo y el mundo sublunar. Pierre Aubenque, *El problema del ser en Aristóteles*, Madrid, Ed. Taurus, 1987 pp.339-342.

49 «[...] y como el cielo es animado y posee un principio de movimiento, está claro que tiene también arriba y abajo y derecha e izquierda.» *Acerca del Cielo*, II 2, 285a30.

50 *Acerca del Cielo*, II 14,296b7-12.

51 *Acerca del Cielo* II 14, 297a4-6.

52 *Acerca del Cielo*, IV 4, 311b20-21, 311b22-23, donde indica que la experiencia sensible también lo muestra.

53 «[...] ya que el arriba y el abajo no son lo mismo ni para cada uno de los seres ni para el universo como conjunto; antes al contrario, lo que es la cabeza para los animales eso son las raíces para las plantas». *Acerca del Alma*, II 4, 416a3.

54 *Acerca del Cielo*, II 2, 285b25 y ss.

En esta línea, René Thom considerará que la teoría de los lugares que aparece en *Física IV*, «demeure pour l'esprit scientifique moderne un texte hautement énigmatique. [...] Cette conception du référentiel comme sorte de repère subjectif lié à des indices fixes de l'environnement pourrait permettre d'apporter quelque lumière à l'une des théories les plus obscures d'Aristote»<sup>55</sup>.

René Thom<sup>56</sup> afirmará que la palabra *tópos* implica la presencia de un ser animado limitado por *eschata* (límites). Para un organismo vivo sí que existen lugares últimos, respondiendo así uno de los criterios de la noción de lugar que es el de ser el primer lugar inmóvil del cuerpo envolvente<sup>57</sup>. El crecimiento de una entidad, por ejemplo una planta, acaece a través de ejes que guían su desarrollo sirviendo de referencia inmóvil. Los referenciales locales garantizan la subsistencia y ordenación de cada entidad animada, permitiendo comprender el papel que tienen los lugares naturales en el universo aristotélico como ejes rectores para el crecimiento y hábitat de un organismo vivo. Para el movimiento de una entidad animada, la necesidad de concebir un lugar fijo aproximaría la noción aristotélica de *tópos* a la de referencial de un organismo animado<sup>58</sup>.

Un lugar se vincularía a un territorio que un ser animado explora con límites extremos (*eschata*), y que, en clave topológica, se simbolizará por un entorno abierto conexo<sup>59</sup> que el ocupante de un territorio no sobrepasará. Thom relacionará la noción de espacio referencial con la evaluación de los desplazamientos de un organismo relativo a su entorno considerado como

55 René Thom, «Le référentiel selon Ferdinand Gonseth, et ses aspects philosophiques» en: *Actas del primer Congreso Internacional de Ontología: Categorías e inteligibilidad global. El proyecto ontológico a través de la reflexión contemporánea*. Víctor Gómez Pin, coordinador. Publicacions de la Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra, 1994, p. 58. 56 «Aristote n'a pas imaginé le mot *tópos*. Il l'a trouvé, existant en grec, avec son sens de lieu, alias localité.» En lengua francesa, por ejemplo, es imposible usar la palabra lugar con un genitivo inanimado: el lugar de un peñasco, el lugar de una torre, etc. En estos empleos el lugar tiene una connotación existencial: hay lugar para actuar, no hay lugar de «negativamente». René Thom, *Aristote topologue*. Revue de Synthèse: 4e S. No 1, Janvier-Mars 1999.

57 *Física IV* 4, 212a15-20. Y en *Acerca del Cielo II* 2,284b30 y ss, tenemos este pasaje: «Por eso no hay que buscar en cada cuerpo el arriba y el abajo, la derecha y la izquierda, el delante y el detrás, sino <sólo> en todos aquellos que tienen en sí mismos el principio de su movimiento por ser animados.»

58 «De l'humain, on généralisera à l'animal: tout animal se forge un territoire, lieu de ses activités. Il faut concevoir que tout être vivant es ainsi le centre d'un domaine tridimensionnel -faut-il dire son *tópos*?-ou, il pratique ses activités de reproduction, de chasse, etc...On peut partir de l'hypothèse (simpliste) qu'Aristote, s'imaginant un être vivant, le dotera d'un territoire. Initialement, il est seulement possible d'attribuer à l'être vivant une certaine liberté de déplacement à l'intérieur d'un domaine (ouvert connexe) de l'espace euclidien usuel. Mais ce domaine aura, dans la pratique, des bornes que l'individu préférera ne pas franchir.» René Thom, *Aristote topologue*, p. 41.

59 La conexión se define como la imposibilidad de descomponer un espacio en dos partes abiertas disjuntas.

localmente en reposo<sup>60</sup> con una estructura objetiva adherente a la entidad animada aunque independiente de ella. La noción de referencial la concretará Thom con el ejemplo del esquema depredador-presa: los órganos de captura que hacen de intermediario entre el depredador y la presa son referenciales sensoriales que transmiten el impacto de la forma percibida de una presa respecto a un referencial motor, identificado con el depredador, el cual dirigirá el movimiento hacia la captura de la presa. También el pseudópodo emitido por la ameba que captura una bacteria vecina es un referencial de este organismo. El referencial global de una entidad animada se compone de sus referenciales parciales, al igual que un organismo se compone de sus diversos órganos<sup>61</sup>.

Creemos que el sentido con el que René Thom consideraba que había que abordar el problema del lugar queda expresado perfectamente en el siguiente párrafo, donde se considera la idea de que la pertenencia de un móvil a un lugar no es sólo un hecho de topología relativa. Hemos de añadir, para hacer inteligible esta noción, la referencia al lugar como disposición *subjetiva* del móvil habitando en «su» lugar:

Dans la mesure où un lieu est toujours le lieu d'une substance (ousía) (pas de vide chez Aristote!), et comme une substance est usuellement chez Aristote un être vivant, je postulerai qu'un lieu (L) d'une substance vivante (A) est un "referentiel" de (A), c'est-à-dire un cadre (en général une domaine tridimensionnel-une boule) contenant le corps de (A) et par rapport auquel (A) peut calculer ses mouvements. C'est en rapport à ce cadre qu'on définira ce mouvement très particulier qu'est le repos (akinèsia). La célèbre formule d'Aristote: Le lieu veut être immobile (Phy, IV, 212a,17-18), exprime alors que le repos est un «attracteur» de tout mouvement, manifestation d'une loi impliquant un «frottement universel», qui équivaut au point de vue moderne au second principe de la thermodynamique. (Ce que Galilée a réfuté par le principe d'inertie)... On pourrait peut-être dissiper l'ambiguïté essentielle de la théorie aristotélicienne des lieux en postulant que l'appartenance d'un mobile (m) à un lieu (L) n'est pas un simple fait de topologie relative [Support de (m) contenu dans (L)], mais comporte en plus un aspect interne lié à la disposition «subjective» du mobile se concevant dans son lieu. Ce serait là, sans doute, un prix bien lourd à payer pour conférer à la théorie d'Aristote une certaine intelligibilité, mais pourrait-on trouver plus simple?<sup>62</sup>

### **Conclusión**

En este artículo se ha mostrado la pertinencia del análisis filosófico aplicado a la noción aristotélica de lugar. Fruto de este análisis, aparece un conjunto de conceptos que no pueden ser analizados en el seno de una única rama del saber.

60 Este referencial lo asocia a un referencial euclidiano definido por tres ejes de formación, inspirados en el desarrollo de un embrión, llamados gradientes morfogenéticos: arriba-abajo (céfalo-caudal), izquierda-derecha y el dorsal-ventral. Así cobra relieve la identificación del Universo entendida como un organismo vivo.

61 El gran problema será el de la compatibilidad de estos referenciales parciales en vistas a la constitución de un referencial común.

62 René Thom, *Aristote topologue*, pp. 58-59.

La filosofía de la ciencia posterior se verá abocada a rastrear su aparición y desarrollo en las diversas perspectivas científicas con el fin de compararlos, poniendo así de relieve su complejidad.

Recapitulando lo expuesto muy sucintamente, y a modo de conclusión, recordamos que, para Aristóteles, la noción de lugar no deja de tener una gran importancia en la *physis* debido a que las entidades naturales mantienen relaciones de contigüidad que se translucen precisamente en el movimiento por cambio de lugar, lo que conducirá al estagirita a considerar el lugar, no sólo como una categoría más entre otras, sino como una de las categorías que viene a jugar un papel importante en la constitución de las entidades naturales.

Por otro lado, en la definición de lugar que nos ofrece Aristóteles, hemos encontrado entretejidas la exigencia de mantener un referencial inmóvil y la relatividad que adquiere el lugar al depender de los cuerpos continentes. Lejos de identificar la necesidad del referencial inmóvil como algo fuera de las cosas mismas, hemos seguido la interpretación de René Thom, para quien los referenciales inmóviles locales se identifican con los referenciales que aparecen en los movimientos naturales de las entidades *animadas* dentro de su hábitat vital.

## **Bibliografía**

### **Ediciones y traducciones de la obra aristotélica:**

- Metafísica* (traducción, introducción y notas de Tomás Calvo), Gredos, Madrid, 1994, vol. 200 de la B.C.G.
- Metafísica* (traducción de Valentín García Yedra), Gredos, Madrid, 1970.
- Tratados de lógica (Órganon) I (Categorías, Tópicos, Sobre las refutaciones sofísticas) y II (Sobre la interpretación, Analíticos primeros, Analíticos segundos)* (traducción, introducción y notas de Miguel Candel), Gredos, Madrid, 1982-1988, vols. 51 y 115 de la B.C.G.
- Física* (texto y traducción de José Luis Calvo), C.S.I.C., Madrid, 1996.
- Física* (traducción, introducción y notas de Guillermo R. de Echandía), Gredos, Madrid, 1995, vol. 203 de la B.C.G.
- Acerca del cielo. Meteorológicos* (traducción, introducción y notas de Miguel Candel), Gredos, Madrid, 1996, vol. 229 de la B.C.G.
- Ackrill, J. L., *Aristotle. Categories and De interpretatione*, Oxford, 1963.
- Hussey, Edward, *Physics: Books III and IV*, Oxford University Press, 1983.
- Ross, David, *Aristotle's physics, A revised text with introduction and commentar*, Oxford, 1936.

### **Otras referencias bibliográficas:**

- Arana, Juan, *Materia, universo, vida*, Madrid, Ed. Tecnos, 2001.
- Aubenque, Pierre, *El problema del ser en Aristóteles*, Madrid, Ed. Taurus, 1987.
- Duhem, Pierre, *Le mouvement absolu et le mouvement relative*, Montlignon, 1909.
- Hesiodo, *Obras y fragmentos: Teogonía, Trabajos y días*, Ed. Gredos, Madrid, 1997.
- Lang, Helen, *The Order Of Nature In Aristotle's Physics: Place And The Elements*. Cambridge, Cambridge University Press, 1998.
- Moreau, Joseph, *L'Espace et le Temps selon Aristote*, Padua, Editrice Antenore, 1965.
- Solsem, F., *Aristotle's System of the Physical World: A Comparison with his Predecessors*, Nueva York, 1960.
- Thom René, *Aristote topologie Revue de Synthèse: 4e S. No 1, Janvier-Mars 1999*.
- Thom René, *Le référentiel selon Ferdinand Gonseth, et ses aspects philosophiques Actas del primer Congreso Internacional de Ontología Categorías e inteligibilidad global. El proyecto ontológico a través de la reflexión contemporánea*. Victor Gómez Pin coordinador. Publicacions de la Universitat Autònoma de Barcelona. Bellaterra, 1994, pp.51-60.
- Tomás de Aquino, *Comentario a la Física de Aristóteles*, Navarra, Ed. EUNSA, 2001.

Albert Arisó Cruz,  
C/Trinquet, 20 1º 3ª,  
Barcelona, 08034.  
albertariso@hotmail.com