

## CRÒNICA DE LES JORNADES COMMEMORATIVES DEL 350è ANIVERSARI DE LA PUBLICACIÓ DELS *PRINCIPIA PHILOSOPHIAE* DE DESCARTES

Els dies 5 i 6 de maig de 1994 varen tenir lloc a la universitat parisisina de la Sorbona unes jornades commemoratives de la publicació dels *Principia Philosophiae* que fou organitzada per la Universitat de París I, la Universitat de Lecce i l'Istituto della Enciclopedia Italiana. Aquestes sessions foren seguides d'unes jornades que varen tenir lloc a Lecce el 12 de novembre del mateix any. Us oferim ara un resum de les ponències més importants que foren llegides a París.

L.W.B. BROCKLISS, *Les Rapports entre les Principia et les cours de philosophie des collèges: structure et contenu.*

El treball de Brockliss és un intent de situar els *Principia* dins del context acadèmic del moment en el qual varen ésser escrits. Per tal de fer això comença fent esment de la renovació educativa que en aquell moment s'estava produint amb l'aparició dels «colleges» que substituïen de fet les facultats d'arts. Era en aquests centres on se centralitzà llavors l'ensenyament de la filosofia i fou la creació d'aquesta mena de

centres la que condicionà l'aparició d'un tipus de llibre aleshores totalment nou: el manual, la funció del qual era substituir els comentaris dels textos aristotèlics. La generalització de l'ús d'aquests textos fou posterior al pas de Descartes per la Flèche i no va poder entrar en contacte amb ells fins una època ben tardana, quan probablement ja havia esbossat les línies mestres de la seva filosofia. El primer manual que probablement va poder llegir Descartes fou el d'Eustaqui de Sant Pau i va ésser aquesta lectura la que va determinar l'estructura dels *Principia*, tot i que s'hi presentin diferències amb els altres manuals, la més important de les quals fa referència a l'estructura del llibre. Els manuals escolàstics estaven dividits en quatre parts que per aquest ordre eren: lògica, moral, física i metafísica. Els *Principia* també estan dividits en quatre parts però desapareixen les seccions dedicades a la lògica i la moral, mentre que la metafísica passa a tenir un caràcter propedèutic. Hi ha una reducció de la filosofia a les ciències especulatives i una completa inversió de la relació entre física i metafísica, apareixent-hi un

tema aliè a les inquietuds escolàstiques: la fonamentació de la física, exigida pel caràcter revolucionari de les concepcions cartesianes que, a diferència de les aristotèliques, ja no podien recolzar-se merament en el sentit comú.

L'exposició de la física també presenta notables diferències, essent la més important i destacada l'absència de reflexió biològica, que vingué possiblement provocada per la manca de resultats clars que en aquells moments podia oferir Descartes, la qual potser podia haver afectat la credibilitat del conjunt de la seva obra. Una altra novetat important és l'atenció dedicada a la nova ciència experimental, especialment als treballs de Gilbert sobre magnetisme. Per la física tradicional aquesta mena d'aportacions estaven mancades d'importància, però per Descartes podien constituir un bon testimoni al seu favor, en la mesura que poguessin mostrar com les noves concepcions mecanicistes podien integrar les explicacions dels fenòmens coneguts des de sempre amb els resultats del nou treball científic.

Però la innovació més gran que suposaren els *Principia* és la que va ocasionar el seu mètode d'exposició. Enfront del mètode escolàstic i històric dels altres manuals, exigí per la vinculació a la tradició aristotèlica, Descartes reivindicà la seva originalitat i presenta les seves tesis sense fer cap mena de referència als autors del passat. Aquesta manca de compromís amb la tradició també afecta l'església. No hi ha cap lloc dels *Principia* on es reconeixin lligams explícits amb la tradició catòlica o cristiana. Per Brockliss, la filosofia de Descartes és plenament secular. Així mateix, fou revolucionari el recolzament de Descartes en els arguments per analogia, que pels lectors formats a les escoles semblaven més propis de la retòrica que no pas d'una demostració, almenys en el sentit que tenia aquest terme per a la lògica tradicional. Aquesta utilització només pot explicar-se, pensa Brockliss, com una influència del ramisme en Descartes.

En conclusió podem dir que els *Principia* pertanyen a una tradició que en aquell moment era recent, però que fou desenvolupada per Descartes en

una direcció absolutament nova. El text dels *Principia* està determinat per l'interès de guanyar-se l'atenció dels lectors formats a l'aristotelisme i pel de fer una presentació del seu treball com a fruit d'una reflexió més sòlida i més moderna que l'escolàstica. L'origen possible del llibre està per Brockliss en l'enfrontament amb Regius; Descartes voldria amb els *Principia* mostrar quins eren els fonaments reals de la seva física i fer veure que aquesta no era incompatible amb la tradició catòlica o cristiana. Per últim, Brockliss recorda la gran influència que els *Principia* varen tenir amb posterioritat a la seva publicació. Tot i que fou només després de 1690 que van començar a professar-se estudis de física cartesiana, dins de l'aristotelisme també es va poder advertir la influència del cartesianisme; cada cop hi va haver més professors que feien precedir l'exposició de la metafísica a la de la física. També fou després de la publicació dels *Principia* quan començà a esdevenir habitual la introducció de problemes relacionats amb la nova ciència dins dels cursos tradicionals de física, per tal de mostrar la compatibilitat entre ells i l'aristotelisme. En definitiva, la publicació dels *Principia* és un element absolutament imprescindible per la comprensió de la història de l'ensenyament de l'aristotelisme a França, de la mateixa manera que la història de la difusió del cartesianisme no pot entendre's sense aquesta tensió amb l'aristotelisme que tingué com a resultat lògic, i sorprenent alhora des de la nostra perspectiva, l'aparició d'un bon nombre de sistemes eclèctics: els primers difusors del cartesianisme, a diferència del mateix Descartes, no renunciaren al mètode escolàstic.

R. ARIEW, *Les Principia philosophiae* et la *Summa Philosophica quadripartita*.

L'exposició d'Ariew constitueix un intent de reflexionar sobre la noció d'ordre. El seu punt de partida són els *Principia* i la relació d'aquest text amb algunes obres d'altres autors del moment que tracten de la mateixa temàti-

ca. Per tal de fer això examina primer el projecte dels *Principia*, després la reflexió de Descartes sobre l'ensenyament del seu temps i finalment compara els *Principia* amb alguns llibres característics d'aquest model d'ensenyament.

Durant els anys 1641-1644 sembla que l'intent de presentar una filosofia de la mateixa extensió temàtica que la que aleshores s'ensenyava a les escoles va ésser un dels propòsits fonamentals de l'estratègia comunicativa cartesiana. Per tal d'assolir això calia utilitzar un estil concís, com el característic dels tractats habituals, amb el tractament dels temes en articles molt breus i seguint un mètode d'exposició que ell havia qualificat d'antuvi de «more geometrico». Així, hom pot donar per establert que el projecte de Descartes, seguir l'ordre de les qüestions de la mateixa manera que s'ensenyava a les escoles, venia motivat per una manera de fer que havia esdevingut habitual des del temps de la seva joventut. Malgrat tot, hi ha certs problemes que mereixen ésser considerats, concretament els referents a aquest «more geometrico» que generalment es considera una invenció cartesiana.

La primera qüestió ve lligada a una diferència entre Descartes i els universitaris del moment i es refereix al fet que la metafísica de Descartes precedeixi la física, mentre que segons l'ordre de les escoles la metafísica hauria de venir després. Per Ariew aquesta diferència és més artificial que real, no sols per l'existència de precedents històrics importants sinó perquè no hi ha cap metafísica cartesiana, almenys en el sentit aristotèlic del terme.

Un segon problema és considerablement més difícil. Més enllà de les coincidències generals de qualsevol mena, potser existeix un contrast força més profund entre Descartes i els universitaris, que és causat per una diferència significativa de les corresponents concepcions de l'ordre de les ciències, és a dir, de l'ordre de les matèries i l'ordre de les proves de Descartes. A les *Secundae Responsiones* Descartes desen-

volupa una discussió llarga i complicada del mètode geomètric distingint l'ordre i la raó de la demostració. Divideix la raó de la demostració en dues parts: l'anàlisi i la síntesi.

Els crítics moderns s'han centrat amb reiteració en les exposicions cartesianes relatives a l'anàlisi i a la síntesi; alguns l'han relacionada amb declaracions precedents de Descartes sobre un «ordo cognoscendi» i un «ordo essendi», d'altres han establert el lligam amb declaracions sobre el mètode o sobre la resolució i la composició. El punt de vista d'Ariew és que no hi ha cap raó veritable per relligar la distinció de les *Regulae* a la qüestió de l'anàlisi i la síntesi. Mentre que la resolució i la composició de les *Regulae* són dos aspectes del mateix mètode, l'anàlisi i la síntesi de les segones respostes són dos mètodes diferents. Però, a més, es pot demostrar que totes aquestes distincions havien estat tractades a cursos de filosofia del corpus aristotèlic i tomista com la *Lògica* de Scipion Duplex o la *Summa* d'Eustaqui de Sant Pau. Fins i tot, alguns autors havien anat més enllà. Rudolphus Goclenius al seu *Lexicon Philosophorum* diu del mètode que és una «via intellectuali a notis ad ignota», la qual es subdivideix en «demonstrativa, a causa ad effectum» i «analytica, ab effecto ad causam». Aquesta via també es pot dividir en «synthetica (componens ordo)» i «analytica (resolvens ordo)»; la síntesi evoluciona des dels primers principis dels objectes als principis secundaris i l'anàlisi evoluciona des de les nocions finals als principis. A més una altra divisió, sil·logisme i demostració, porta a la distinció entre sintètic i analític, estant lligada la síntesi al «propter quid» i l'anàlisi a l'«ab effectu» i a les «inductiones».

Tot això no serveix per resoldre el problema de la interpretació dels textos cartesianes, però segons l'autor sí que hauria de servir per adonar-nos que tota interpretació de Descartes ha de començar per reflexionar sobre la tradició escolar que constituïa el seu punt de partida.

V. WATSON RODGER, *Les Principia Philosophiae. L'original latin de 1644 et la version française de 1647. Descartes bilingüe?*

La reflexió de Watson vol fer paleses les diferències entre les dues versions dels *Principia*. Per ella, el llenguatge que Descartes havia de triar per fer la primera edició dels *Principia* no podia ser sinó el llatí, atesa la finalitat principal que cercava: defensar la validesa acadèmica de la seva filosofia. A tot això cal afegir que per Descartes el llatí era la llengua en la qual podia desenvolupar els seus pensaments amb més facilitat.

La versió francesa té un caràcter ben diferent. No està dirigida a un públic docte com l'anterior i, a més, té plantejat el problema del seu origen. Generalment hom atribueix la major part de la traducció al Pare Picot, tot i que es pensa que aquesta va poder ésser objecte d'una acurada revisió per part de Descartes i, fins i tot, que una part va poder ésser traduïda pel mateix autor, concretament des de l'article 41 de la tercera part fins al final del llibre. Per Watson totes dues afirmacions mereixen ésser reconsiderades: ni la traducció de Picot és digna de massa confiança, ni és probable que Descartes fes la traducció.

La diferència més gran entre el text de Picot i el cartesià és la fal·lera del primer a defugir els termes propis de l'escolàstica, cosa que s'esdevé molt rarament en l'original cartesià. Això implica una pèrdua de la claredat i la precisió que caracteritzen el text llatí. Picot fa servir nombroses parafrasis, utilitzant un vocabulari poc escaient i excessivament fluctuant.

Aquesta pèrdua de precisió semàntica també es troba a la part presumptament traduïda per Descartes. Així hom pot veure tant a una part com a l'altra, que un sol mot francès serveix per traduir una dotzena de mots llatins diferents, així com moltes vegades un sol mot llatí es correspon amb diversos mots francesos sense que el context semblí exigir-ho.

Més importants per l'autora són encara els problemes d'ordenació sintàctica que planteja el text francès els quals,

segons Watson, constitueixen un testimoni gairebé definitiu per assegurar que el text no va poder ser traduït per Descartes. Aquestes modificacions a vegades són prou importants com per alterar el sentit dels articles. Un exemple clar s'esdevé en el cas de la traducció dels articles 66 i 67 de la quarta part. De la mateixa manera, trobem de vegades mots afegits que modifiquen el sentit de la frase (per exemple, a l'article 30 de la primera part). En altres casos, Picot o bé suprimeix arbitràriament exemples, tot i que aquests no semblen tenir cap mena de dificultat especial, o pel contrari, hi afegeix d'altres que òbviament no vénen al cas, com a l'article 187 de la quarta part.

En definitiva, l'examen de la part de traducció atribuïda a Descartes fa que per Watson s'hagi d'abandonar la hipòtesi de la seva responsabilitat. En tot cas, hom podria admetre que alguns articles foren refets per Descartes, però no la totalitat del text. Les manifestacions de Descartes atribuïnt-se la traducció s'han de considerar possiblement com una prova de confiança envers el seu amic, el qual estava començant a adquirir el paper de portaveu del cartesianisme. A més, la importància d'aquest text francès era molt petita des del moment en què anava dirigit a un públic acadèmicament inferior, la qual cosa feia que potser no calgués emprar-se a fons buscant una traducció acurada. El resultat de tot plegat, però, és que el text francès difícilment pot sostenir una comparació amb el llatí i això és especialment preocupant, quan tot fa pensar que en el nostre esdevenidor serà el francès l'únic text que serà llegit.

D. GARBER, *Descartes on Knowledge and Certainty: from the Discours to the Principia*.

L'objectiu de l'exposició de Garber és procedir a aclarir la situació del pensament de Descartes en relació a la dicotomia articulada entorn de les nocions de racionalisme i empirisme o, el que per ell és la mateixa cosa, entre una concepció matemàtica de la ciència i una experimentalista. Per tal de fer això

defuig la via més practicada que és la de l'estudi de les grans qüestions que es plantegen a textos com les *Meditationes*. El problema on vol centrar-se Garber és el de com pensa Descartes que podem conèixer les estructures internes de les coses particulars. El temps de Descartes havia procedit a l'abandonament de la doctrina aristotèlica de les formes naturals per substituir-la per la teoria de les subestructures corpusculars. Aquest canvi planteja una sèrie de problemes que són els que per Garber cal tractar: com trobar aquest mecanisme ocult? Un cop feta una conjectura com podem saber si és correcta? Quin paper han de jugar l'experiència o l'experiment? Quins són els límits de la nostra certesa del coneixement de les subestructures corpusculars? La posició de Descartes no fou sempre la mateixa i per això cal distingir entre un primer moment de la seva carrera, el de la publicació del *Discours* i els *Essais*, i un segon moment que és el de la publicació dels *Principia*. Mentre que primer pensava que podíem tenir un coneixement de les subestructures corpusculars, després canvià el seu punt de vista per adoptar-ne un de caràcter més pragmàtic.

L'examen de la part sisena del *Discours* mostra segons Garber que Descartes ja tenia una certa concepció del mètode hipotètic, entès com la confrontació de les conseqüències que se segueixen d'una conjectura amb l'experiència, però no és la que llavors defensava. Malgrat que no sigui massa explícit pel que fa a aquesta qüestió, el *Discours* es manté encara fidel a la proposta epistemològica de les *Regulae*, la qual es fonamenta a les nocions d'intuïció i deducció. L'exemple més característic és per Garber el tractament del problema del arc de Sant Martí que es fa en el vuitè discurs del *Meteora*. En aquest exemple trobem l'ús d'un experiment però deslligat del mètode hipotètic. És només després que hem donat una explicació, una derivació del fenomen dels primers principis que assolim per la intuïció, que el fenomen pot ésser considerat dins de l'àmbit dels fets genuïns, malgrat que hagi estat l'observació del fenomen la que hagi endegat el procés cognoscitiu. L'obser-

vació i l'experiment poden servir perquè ens plantejem problemes i poden suggerir-nos camins per a la seva explicació, però allò observat o experimentat no es constitueix com a fet fins el moment en què pot ésser deduït des dels primers principis. Ara bé, encara que el mètode cartesà fos el de la intuïció, el cert és que al *Discours* no es presenta així. Per què va amagar Descartes les seves idees? Garber ho explica a partir de l'efecte que va tenir en Descartes la condemna de Galileu. A diferència de *Le Monde*, que no va ésser publicat perquè deixava ben palès quins eren els primers principis del cartesianisme, el *Discours* i els *Essais* van voler amagar-los en la mesura més gran que en fou possible.

En conclusió, i pel que fa a la primitiva qüestió sobre el coneixement dels particulars, és la intuïció, la immediata aprehensió de la veritat, i la seva facultat coordinada, la deducció, les que ens menen a una comprensió de la naturalesa particular que és el fonament de les propietats que es manifesten de les coses. Quan l'experiment arriba només ha de ser-hi com a auxiliar. Malgrat tot aquesta concepció és problemàtica, ja que és difícil veure clar com podem intuir veritablement la naturalesa real d'un element. Hom no pot reduir la intuïció a un procés clar, fàcil de transmetre i comunicar. És, potser, per això, que Descartes va haver d'anar abandonant aquest camí.

Als *Principia* la situació de Descartes ha variat després de la publicació de dos llibres. Probablement la seva por ja s'havia esvaït i podia donar una explicació completa del seu sistema. És en aquest llibre on es produeix una acceptació del mètode hipotètic que tan clarament havia refusat anteriorment. El paràgraf 203 de la quarta part, on Descartes explica com es pot procedir al coneixement de les estructures corpusculars, en constitueix un bon exemple. La font d'inspiració fonamental ara seran les màquines i els artefactes. La seva observació ens servirà per establir conjectures des de les quals podrem derivar nous fenòmens observables. Si observem aquestes conseqüències previstes, llavors la conjectura resultarà creïble.

Quin és, però, l'estatut epistemològic de les proposicions que establim per aquest mitjà? En alguns moments Descartes sembla inclinat a afirmar que poden donar-nos un coneixement cert de l'estructura interior de les coses, però generalment la seva posició és atribuir-los-hi la categoria de la certesa moral. Aquest punt de vista va fins i tot més enllà en alguns moments, com el paràgraf 206 de la quarta part, on s'afirma que de fet el problema de la veritat de les hipòtesis és irrelevant mentre que aquestes ens puguin resultar útils. Allò més important és la capacitat per predir fenòmens nous, i no la veritat de les hipòtesis que serveixen de fonament per fer la predicció. Mentre que el 1637 el mètode hipotètic tan sols assenyalava un ordre d'exposició per poder presentar els resultats de la física cartesiana, tot defugint la presentació dels principis, el 1644 Descartes ens diu que allò que podem esperar de la seva física, pel que fa al coneixement dels cossos particulars, no és sinó la producció de conjectures que potser són falses, però que són útils en la predicció dels fenòmens. Garber contrasta aquesta actitud amb el refús del probabilisme fet palès a les *Regulae*. Allò que no canvia mai en Descartes però, és la seva valoració del mètode hipotètic. Sempre va considerar que no podia produir certesa absoluta. El canvi registrat als *Principia* significa per tant un canvi en la consideració de l'estatut científic de la física. Hem passat de la confiança en el coneixement cert de les *Regulae*, mitjançant la infalibilitat de la intuïció, a una certesa moral recercadora de la utilitat i lligada a la sensibilitat i al sentit comú.

E. LOJACONO, *L'attitude scientifique de Descartes dans le Principia*.

L'exposició de Lojacono va tractar, com la de Garber, d'efectuar un examen de l'epistemologia cartesiana. El seu punt de partida va ser el conjunt de divergències existents entre la versió llatina i la francesa de l'article 203 de la quarta part, on Lojacono hi veu el xoc entre dues tendències epistemològiques: la que ve de les *Regulae* fonamen-

tada en la noció d'intuïció i una altra més oberta a la valoració de les dades sensibles. Allò que l'autor malda per demostrar és que el manteniment d'ambdues tendències simultàniament no implica cap mena de contradicció. A l'article esmentat, Lojacono es fixa en primer lloc en l'aparició del verb «conicere» (conjecturar), que Descartes utilitza per qualificar l'analogia que ha establert entre el moviment de les parts invisibles dels cossos i aquells moviments que sí són accessibles a l'observació. Aquest terme no apareix sovint als *Principia*, però sí a la resta de l'obra cartesiana amb un sentit fluctuant: algunes poques vegades amb el sentit positiu que acabem de veure; més sovint amb un sentit negatiu com és el cas en la majoria de les aparicions que fa a les *Regulae*. L'examen de l'obra de Descartes tampoc permet assegurar simplement que hi hagué un canvi a les darreries. No hi manquen des de les *Regulae* aparicions de «conicere» que poden ésser apropiades a la que apareix en els *Principia*. La mateixa regla XII ens forneix un bon exemple quan s'hi introdueix la noció de conjectura. Aquesta és assenyalada com un dels procediments que ens serveixen per fer judicis sobre les coses amb capacitat per deslliurar de l'error, tot i que no augmentin el nostre saber. El terme conjectura apareix, així, dins de la mateixa constel·lació semàntica que termes com hipòtesi i suposició, però també en la mateixa de termes com «comparació», «experiència» o «a posteriori». Això no justifica però, per Lojacono, l'existència d'allò que alguns historiadors de la ciència anomenen un «mètode hipotètic». Les suposicions no signifiquen un mètode, sinó un «modus concipiendi» que pot ésser utilitzat quan el raonament pròpiament científic té dificultats per arribar a la veritable naturalesa de les coses.

Per Lojacono, la comprensió dels *Principia* depèn directament de la lectura que hom faci de les *Regulae*. La de Lojacono, el llegeix com un text obert on hi ha l'esbós de diverses epistemologies, totes elles dins d'una estratègia de destrucció del saber escolar. Així hi conflueixen d'una banda el model de la

«Mathesis Universalis», saber formalitzat i, d'altra banda, un model fonamentat en el treball de la imaginació i inspirat en el treball dels astrònoms, que vol donar explicació dels fenòmens que per la seva naturalesa estan fora del nostre àmbit observacional. Així trobem a l'obra de Descartes un projecte científic que idealment s'ha d'estendre a tota la física, però que es realitza només en la geometria, i que ve acompanyat d'una pràctica científica per provisió. Des del moment de les *Regulae* on Descartes intenta demostrar la forma de l'anacletica, hi ha a l'esperit cartesià una consciència de les dificultats del projecte de la «Mathesis» per enfrontar-se al món sensible i, en conseqüència, el convenciment de la necessitat d'obrir un altre camp epistemològic. Aquest àmbit és apreciable a les obres de la dècada dels trenta, especialment a la seva correspondència.

Als *Principia* hi ha una adaptació del seu pensament a unes noves circumstàncies, però no hi ha la definició de cap model epistemològic nou. En aquest sentit, per Lojacono, és un testimoni fonamental l'article 43 de la tercera part on es revela la confluència dels dos models: el mètode de les *Regulae* recolzat per una crida a l'experiència que ve garantida per Déu.

Les dues propostes epistemològiques cartesianes influiran en la ciència moderna, però la seva valoració serà diversa. Mentre que la primera no ha estat mai posada en qüestió, l'altra no ha estat gens entesa i ha estat objecte de nombrosos atacs. En defensa de Descartes cal dir que el procediment per suposició està íntimament lligat a l'experiència, que és a la vegada el seu punt de partida i el seu límit. Hom pot procedir llavors a una reivindicació de la importància que en la filosofia de Descartes té el treball de la sensibilitat.

De fet, l'obra de Descartes palesa bé aquesta capacitat d'observació que caracteritzava el seu autor. La teoria de la percepció constitueix la premissa fonamental de la ciència cartesiana de la natura.

K. HIRAMATSU-HIROMITSU, *Dans quel sens la physique cartésienne pourrait-elle être qualifiée de «mathématique»?*

L'exposició de la professora Hiramatsu està dirigida a respondre la pregunta que té com a títol, la qual cosa significa el qüestionament de la modernitat de la proposta científica feta per Descartes, sobre tot si comparem un text com els *Principia* amb els treballs de Galileu o Newton. Malgrat que Descartes defineix la seva física com matemàtica, als *Principia* només es recorre al formalisme matemàtic quan s'hi formulen les tres lleis de la natura i les set regles de xoc. A les parts tercera i quarta no hi ha cap exemple d'ús de cap mena de formalisme matemàtic i el mateix Descartes reconegué que les regles de xoc no constituïen una part fonamental del seu sistema. Podria semblar així que no estava equivocada l'opinió de Koyré quan afirmava que la física cartesiana és tan matemàtica com la d'Aristòtil.

Plantejades les coses així, Hiramatsu s'atura a examinar el paper de les regles de xoc dins de la física cartesiana, però aquest examen no serveix més que per constatar efectivament la seva marginalitat. En primer lloc, pel seu caràcter fictici, ja que les regles pressuposen una sèrie de condicions que no sols no es donen de fet a la realitat, sinó que, a més, són físicament impossibles segons Descartes. En segon lloc perquè sabem que, almenys en una ocasió, Descartes va fer una formulació absolutament distinta de les regles de xoc. Ens referim a la carta a Mersenne del dia de Nadal de 1639. Aquests canvis es fan però sense que el caràcter general de la doctrina es modifiqui, ja que hi ha unanimitat entre els estudiosos de Descartes a l'hora de defensar la unitat entre el tractat de *Le Monde* i els *Principia*.

Atesa la impossibilitat d'entendre els processos físics com successions de xocs, Hiramatsu proposa dirigir l'atenció cap a les lleis de la natura. El primer punt que segons ella cal destacar és que encara que nosaltres sempre les hem tendit a considerar com a lleis del moviment, probablement per influència de la seva semblança amb les lleis de Newton, fou Descartes qui les deno-

minà explícitament lleis de la natura. Des d'aquí cal fer una reconsideració que hauria de modificar, per exemple, la nostra visió de la segona llei, la que significa el triomf definitiu del moviment rectilini sobre el moviment circular. Ara bé, la defensa de la proposició que nega l'existència del buit té com a una de les seves conseqüències, la impossibilitat d'un moviment rectilini en sentit estricte, malgrat que els cossos s'esforcin per moure's en línia recta. D'això se'n segueix allò que la autora anomena «una tendència entrebancada» i que ens remet al fenomen de la llum. I aquí és fonamental recordar el paper que la teoria de la llum juga a la física cartesiana. La distinció entre teoria del moviment i teoria de la llum, que caracteritza l'obra de Newton, no hi és en la de Descartes, en la qual l'anàlisi del moviment circular dels cossos té un doble paper: fer palesa la tendència rectilínia del moviment real dels cossos i explicar el fenomen de la llum que es difon de manera radial sense cap translació de cossos.

A partir d'aquí, si prescindim de les nostres concepcions fonamentades en la mecànica de Newton, podem entendre per què la física cartesiana és matemàtica. I la raó no és cap altra que aquest afany d'explicar el fenomen de la llum, ja que a l'època de Descartes l'òptica era considerada com una part de les matemàtiques. La física cartesiana és una òptica perquè està constituïda entorn d'una teoria de la llum i perquè és una òptica, és matemàtica.

D. M. CLARKE, *The concept of «Vis» in Part III of the Principia*.

La teoria dels vòrtexs és fonamental dins del sistema cartesià, quant que havia de constituir una de les principals proves de la realitzabilitat del programa d'explicació dels fenòmens naturals per causes mecàniques. La victòria final de l'astronomia newtoniana fa que avui es tendeixi a oblidar aquesta part que no està, però, mancada d'interès. Per tal de mostrar això Clarke proposa un examen de com és utilitzat el concepte de «vis» en el context de la tercera part dels *Principia*, per després relacionar-ho amb l'estructura metafísica general de l'obra.

L'examen del text de la part III dels *Principia* mostra que Descartes no tenia la intenció de treballar amb hipòtesis, a la manera de Tycho Brahe, sinó que l'objectiu de la seva recerca era les causes reals dels fenòmens naturals que estudiava, tot i que evidentment aquestes descripcions s'havien de considerar hipotètiques fins al moment en què es pogués confirmar l'èxit de les seves explicacions. El mètode d'identificació de les causes reals no podia garantir, però, la veritat més que recolzant-se en raons metafísiques externes (la veracitat de Déu).

El terme «vis» apareix 106 vegades als *Principia*. Aquest ampli ús suggereix que el llenguatge de les forces i les accions era una manera espontània d'explicar els moviments dels cossos físics. En aquest context cal discernir si les forces són reduïbles a matèria en moviment o si, pel contrari, el terme «vis» designa alguna característica irreduïble dels cossos materials. La primera és la tesi defensada als seus llibres per D. Garber. Un altre punt de vista, però, és pensar que la dependència de la creativitat divina no compromet la realitat de qualsevol característica d'un cos material i que les forces poden ser una d'aquestes propietats. Ambdues interpretacions són defensables des dels textos i triar l'una o l'altra depèn del que es pensi que Descartes intentava fer amb els *Principia*. La primera lectura suposa que Descartes ha heretat de la tradició escolàstica un conjunt de categories metafísiques fermament establert i que els *Principia* és un intent de desenvolupar una física coherent amb aquests conceptes. La segona, en canvi, veu els *Principia* com l'intent d'ajustar una teoria física preexistent a l'escolasticisme esmenat de la part primera del llibre. Des d'aquesta lectura no hi ha prioritats ni de la metafísica ni de la física. Totes dues s'han desenvolupat en paral·lel i el problema de Descartes és la seva reconciliació. Aleshores el que caldria seria un examen dels conceptes físics, que es realitzés amb independència del seu context metafísic. En aquesta línia Clarke proposa l'examen de la noció de «conatus» i de la de «vis motus».

El primer terme surt sovint en la descripció dels vòrtexs quan es diu que



les partícules de matèria tenen una tendència a moure's. El cas més clar es dóna en la definició de la llum. La seva tendència al moviment és identificada a la tendència de la matèria que hi ha en un vòrtex de moure's del centre a la perifèria; és a dir a la força centrífuga. Tenim així un primer exemple de forces que no es poden reduir al producte de la matèria pel moviment.

Les regles de joc posen el concepte de força d'un moviment en funció del seu tamany i velocitat, és en aquest context on Descartes usa el terme «vis motus». Un altre terme utilitzat en aquest context és el d'«agitatio».

En tots aquests darrers casos hom podria aduir que la «vis» no és més que una manera sinòptica de parlar dels valors relatius del producte de la velocitat multiplicat pel tamany. Però el raonament reduccionista no sempre és possible. Així s'esdevé a l'article 38 de la tercera part on es discuteix el sistema de Brahe i més clarament en la descripció de la llum que és definida com «pressionem sive in prima praeparatione ad motum», tant al tractat de *Le Monde* com als *Principia*; és a dir, una tendència a moure's que es dóna encara que efectivament no hi hagi cap moviment com a resultat. El caràcter actiu de les forces es veu confirmat a més pel fet que Descartes descriu la creació contínua de Déu en terme del «vis seu actio». Aquest llenguatge de l'acció és utilitzat a *Le Monde* (AT, XI, 49) i en la correspondència. (AT, III, 213)

El problema que es planteja és veure si hom pot fer una lectura de la metafísica que sigui coherent amb l'existència d'aquestes forces. Donar-li a la força l'estatut de causa segona significa que llavors hi ha d'haver alguna mena de divisió del treball entre Déu i aquestes causes segones. Descartes insinua aquesta divisió al capítol set del tractat de *Le Monde*. La Naturalesa (*Nature*) és la responsable dels canvis que no poden ser atribuïts directament a l'acció de Déu. Encara que els *Principia* no siguin gaire explícits sobre el tema, no hi ha senyals que duguin a pensar en un possible canvi d'opinió. De fet, la definició de Natura que apareix a les *Meditationes* (AT, VII, 80) i la consideració de

la immutabilitat de Déu, introduïda quan s'expliquen les lleis de la Naturalesa als *Principia* són consistents amb la metafísica implícita de *Le Monde*. Aquestes causes segones tenen un estatut ontològic que podríem dir-ne «neutre»: el moviment i les forces no són substàncies, en el sentit de la tradició escolàstica, però sí que són qualitats reals dels objectes. Descartes pateix aquí la manca d'un vocabulari metafísic escaient per les seves descripcions. Aquesta ambivalència es fa palesa en la carta a Regius de gener de 1642, on afirma que es poden admetre les formes substancials si s'identifiquen amb els poders actius dels cossos. En definitiva, el punt de vista cartesià sembla ésser que Déu va impartir una qualitat real, anomenada força o poder, als cossos i que la quantitat d'aquest poder depèn de la immutabilitat de la seva acció creativa. L'estatut metafísic d'aquesta qualitat és definit, en contrast amb les formes substancials de l'escolàstica i la definició cartesiana de substància, com el mode d'una substància, la qual cosa els dóna realitat i els permet inscriure en l'esquema general de la metafísica cartesiana.

L'última dificultat relacionada amb aquesta problemàtica fa referència a la definició de moviment en sentit estricte que es troba a l'article 25 de la segona part dels *Principia*. La definició esmentada li permet distingir entre l'acció que causa el moviment i els efectes d'aquesta acció, que són definits com la traslació d'un cos des de les rodalies d'aquells que li són adjacents i estan en repòs a les rodalies d'uns altres. Aquesta definició exclou la «vis vel actio» i obre la possibilitat de decidir a qui se li ha d'atribuir la força, elecció que es pot fer en funció de les lleis de conservació. La definició de moviment és així consistent amb l'existència real de forces.

En definitiva, per Clarke es pot defensar la interpretació de les forces com a característiques actives dels cossos físics. No hi ha cap mena de contradicció amb la metafísica cartesiana. Els cossos són per la seva naturalesa coses inactives i inerts que no tenen capacitat per moure's ells mateixos sense l'addició d'una font no física. Però un cop Déu

ha afegit un *quantum* de força a la seva creació, els cossos poden gaudir de poders que altrament no tindrien.

F. DE BUZON, *La mathesis des Principia: remarques sur l'article 64 de la seconde partie.*

El propòsit del treball de Buzon és fer una anàlisi de l'article 64 de la segona part dels *Principia*. El seu punt de partida és la constatació del poc interès que ha suscitat, fins al punt que en molts moments ha estat considerat com un mer excursus retòric. Això, però, des del punt de vista de l'autor no és sinó l'expressió d'un judici superficial. Si potser l'article, en una primera lectura, només sembla ser una recapitulació d'allò ja establert, hom hi pot advertir, si llegeix amb cura, que Descartes hi utilitza per primera vegada als *Principia* tres importants mots: Física, Mathesis i Fenomen. Així doncs, aquest article esdevé un lloc fonamental, el primer d'aquesta obra, per començar a considerar la qüestió del caràcter matematitzant de la física cartesiana, és a dir, per a plantejar-s'hi com està resolta l'articulació de la Física i de la *Mathesis*, i quin sentit té aquesta agosarada proclamació cartesiana de la capacitat de la Física per a explicar-ne tots els fenòmens. A aquesta qüestió Buzon afegeix la d'esbrinar la coherència d'aquestes afirmacions dins del context general de l'obra cartesiana, tot anticipant la hipòtesi que els *Principia* han de veure's com un lloc diferenciat, encara que només sigui perquè és la primera vegada que Descartes exposa de manera decidida els fonaments de la seva Física.

Buzon procedeix en primer lloc a l'aclariment del terme *Mathesis*. El seu punt de partida és l'aparició d'aquest terme en les *Meditationes* on hi és qualificat sempre com a «pura et abstracta» (AT VII,65) o «pura» (AT VII, 71), expressions que en el seu context semblen ser equivalents a la *Mathesis abstracta* utilitzada als *Principia*. Fonamentant-se principalment en l'ús dels termes a l'època, i en testimonis com el de la carta a Ciermans de març de 1638, hom pot veure com a l'obra de Descartes es

troba un doble concepte de *Mathesis*: la famosa *Mathesis Universalis* de les *Regulae*, que és la concepció tradicional, i un altre concepte propi, generat en el transcurs de l'evolució del pensament cartesià, de la qual s'ha exclòs l'aritmètica i que ha inclòs una noció que abans no en formava part, com la noció de moviment. Aquesta reducció és ben coherent amb la resta de les consideracions cartesianes i és corroborada pel testimoni de l'*Entretien avec Burman*.

A partir d'aquestes consideracions, hom pot entendre que el propòsit general del llibre II dels *Principia* és la definició d'una teoria abstracta del moviment. Per tant, la *Mathesis* a la qual es refereix l'article 64 no és una doctrina aliena exposada en alguna altra obra, sinó que és el resum d'allò que han estat fent els *Principia*. De fet, l'article distingeix expressament la geometria de la resta de la *Mathesis*, fent veure que la primera no és més que una part de la segona.

Finalment Buzon torna a les *Meditationes* per veure com és utilitzat en aquest text el concepte de *Mathesis* i en troba una diferència fonamental: l'exhaustivitat fenomenal no li es concedida a la *Mathesis* en la meditació sisena. Hi ha un àmbit d'objectes, els propis dels sentits externs i interns, que li és aliè. No es pot subscriure des del contingut de les *Meditationes* la conclusió de l'article 64. És per això que cal procedir a la reconsideració de què vol dir per Descartes fenomen.

La carta a Mersenne del 13 de novembre de 1629 ja mostra ben clarament com per Descartes l'àmbit de la física és el de la totalitat dels fenòmens, amb la qual cosa queda clar que allò que es vol designar amb el terme és tot allò que s'apareix en quant aparició. Això però no coincideix amb allò que podem trobar a les obres de la dècada dels trenta: el mot «fenomen» no hi és a *Le Monde* i als *Meteora* apareix amb un altre sentit. Als *Principia* el sentit del terme sembla ésser el de la carta a Mersenne, però per tal de confirmar això cal veure les etapes que la conceptualització del fenomen segueix als *Principia*:

1. (III,4) El fenomen és identificat amb l'experiència. Allò que qualifi-

quem com a fenomen és el resultat d'una elecció entre els innumerables efectes que les lleis més generals poden produir potencialment. La tasca científica no consisteix així en deduir-ne el fenomen mateix, sinó en establir proposicions deduïbles dels principis generals amb capacitat per descriure el fenomen observat. Així, la Física no és tant l'àmbit d'una absoluta necessitat, com el lloc en el qual es volen articular de manera coherent dues coses diferents: els principis teòrics i l'observació sensible.

2. (III, 37) i (III, 42). Moment de generalització, el terme que havia estat utilitzat en el context de l'astronomia és transferit a l'àmbit de la física terrestre, la qual cosa és un producte de la homogeneïtzació de l'univers que, tot seguint Copèrnic i Galileu, propugna l'obra cartesiana. El fenomen no es defineix en relació a un tipus d'objectes particulars sinó que la unitat dels fenòmens la garanteix el seu únic mitjà d'aprehensió: els sentits.

3. (IV, 198-199) és el moment de definició de l'exhaustivitat *fenomènica*, tot proclamant l'equivalència entre els components més simples dels fenòmens sensibles i els elements de la *Mathesis*. És aquí on rau el fonament per a oferir aquesta descripció total de l'univers

que havia estat promesa al final del llibre segon: tots els fenòmens són aprehensibles pels sentits, la realitat d'allò percebut es redueix a la grandària, la figura i el moviment; per tant, tots els fenòmens són plenament objectes de la *Mathesis*.

Buzon matisa finalment però, quina és l'extensió d'aquesta exhaustivitat. Aquesta pretensió està condicionada per la capacitat humana per a constituir el fenomen des de la sensació. Tot plegat, Buzon hi creu advertir una certa contradicció amb el punt de partida de les *Meditationes* en la mesura que allò que ha fet Descartes és posar els fonaments per a una exacta adequació entre allò real empíric i allò racional. No hi ha res en allò que ofereixen els sentits que excedeixi la *Mathesis*. Aquestes consideracions refermen el paper del fet que la teoria de la sensació, esbossada de manera més completa a la *Dioptrica*, esdevé un veritable punt central del programa cartesià, en tant que és el lloc efectiu de la reducció del fenomen a la *Mathesis*. Ara bé aquesta teoria deriva en un cert sentit de la Física general i de la particular i per això el seu paper no es pot fer explícit fins al final dels *Principia*.

Jordi Ramírez