CARAMUEL MATEMÁTICO, CIENTÍFICO Y FILÓSOFO DE LA CIENCIA

Resumen: Pretendemos en este escrito destacar la importante labor de Caramuel como científico en general y como matemático en particular, a la vez que el enfoque de los estudios científicos, su *filosofía de la ciencia*.

Siempre estuvo al tanto, y en situación puntera, de las preocupaciones e innovaciones científicas, participó en los concursos internacionales para la resolución de problemas científicotécnicos, consideró la posibilidad de máquinas y artilugios técnicos a favor del progreso. Como matemático, aparte de su amplio conocimiento en este terreno, contribuyó al desarrollo de esta ciencia en la temática de avanzadilla del momento (como los estudios de la probabilidad, la trisección del ángulo, el interés por la matemática aplicada, etc.). El fino análisis que despliega en la *meditación proemial* de su obra magna en este campo (*Mathesis Biceps*) es una magnífica aportación a la filosofía de la matemática.

Igualmente merece elogio su enfoque científico, de carácter marcadamente moderno.

Palabras clave: Inconstancia pendular; Teoría de los vórtices; Arquitectura oblicua; Mathesis bíceps; Kybeia; Combinatoria; Matematización del saber; Academia Investigatriz

CARAMUEL, MATHEMATICIAN, SCIENTIST AND PHILOSOPHER OF SCIENCE

Abstract: The purpose in this papper is to point out the enormous contribution by Caramuel, for his outstanding role both as a scientist and as a mathematician. In addition, his *philosophy of science*.

Thus, we praise his being up to date as well as well-informed regarding all the latest scientific concerns and innovations, his participation in international events dealing with the resolution of scientific and technical problems, and his approach to the possibility of using technical devices in order to contribute to progress. As a mathematician we emphasize his contribution to the development of this area in the most advanced concerns of that time, such as the studies of probability, the trisection of the angle, applied mathematics, etc. The subtle analysis that he uses in *Meditatio Proemialis* (in *Mathesis Biceps*) is an outstanding contribution to the philosophy of mathematics.

Likewise, his scientific approach, which is remarkably modern, must be praised.

Keywords: Pendular inconsistency, Vortex theory, Oblique architecture, *Mathesis Biceps* (double mathematics), *Kybeia* (Study of games of chance), Combination theory, Mathematical view of knowledge, Investigation Academy.

1. OBRAS DE CARÁCTER CIENTÍFICO Y MATEMÁTICO[1]

Entre las ingente labor cultural desplegada por Juan Caramuel merece digna atención la referente a la temática que nos ocupa. Las publicaciones de este grupo las podemos distribuir en tres apartados (científicas, matemáticas, y de técnicas diversas, a las que cabría añadir las obras musicales). Pero si bien en este punto me parece oportuno mencionar los esdcritos caramuéleos sobre todas estas materias, este estudio se va a ceñir a los dos primeros apartados (científico y matemático), la consideración del resto excedería en gran medida los límitess de nuestro trabajo.

1.1. De carácter científico

Corresponden a este apartado el conjunto de escritos (breves todos ellos y recogidos la mayoría íntegramente en su *Mathesis Bíceps*, auténtica enciclopedia) con los que Caramuel toma parte activa en el extraordinario progreso que se está llevando a cabo en el terreno científico, en particular,, en el cultivo de la Astronomía y la Física.

Son las siguientes:

Coelestes Metamorphoses

[*Coelestes Metamorphoses, sive circulares Planetarum theoricaae, in alias formas transfiguratae*, 1639 (Bruxelas: Adrián Meerbeckion)]

En esta obra se ofrece un análisis de las distintas observaciones hechas por los astrónomos acerca de los planetas, considerando sus transformaciones (*metamorphoses*) desde sus estudios matemáticos y físicos (en mecánica estaba

1 No conviene olvidar (lo que hacemos sin entretenernos en glosar su riquísima personalidad) que Caramuel es, ciertamente, un personaje fuera de lo común: teólogo, moralista, consejero político, historiador, estratega militar si la ocasión lo requería, científico, matemático, arquitecto y teórico de la arquitectura, gramático, musicólogo, lógico… Típico representante del Barroco

Inmerso en todos los acontecimientos destacables de su tiempo ((1606-1682), con vastísimos conocimientos en cualquiera de las ramas del saber, adornado con claras dotes de genialidad, de las que dio muestras desde la infancia y que todos (hasta sus enemigos) siempre le reconocieron.

Juan Caramuel desplegó una colosal actividad. Hasta tal punto es excepcional que podemos decir de él que fue "rara avis in terris, nigroque simillimo cygno", como el propio Caramuel gusta decir ante situaciones extraordinarias.

trabajando sobre el péndulo, cuyas conclusiones se proyectarán en esta obra). Caramuel demuestra conocer, ya en esta obra, las leyes de Kepler, así como estar al tanto de los más importantes estudios astronómicos.

Sublimium ingeniorum crux

[*Sublimium ingeniorum crux iam tandem aliquando deposita*, 1642 (Lovaina: Bovecio)

[Editada en el mismo volumen que Mathesis Audax].

La cuestión debatida en este librito es la caída de los graves, disputando acerca de la tesis defendida por M. Marci (éste se apoyaba en la postura de Galileo). Caramuel no comparte las conclusiones de Galileo y para defender su postura decía fundamentarse en la experiencia. La importancia de este opúsculo está, más que en el valor de su doctrina, en su aportación a la solución definitiva de un problema de tanta relevancia.

Novem stellae circa Iovem

[*Novem stellae circa Iovem circa Saturnum sex, circa Martem nonnullae, à P. Antonio Rheita detectae et Satellibus adindicatae, de primis (et si malevis de universes) D. Petri Gassendi iudicium D. Ioannis Caramuel Lobkowitz eisdem Iudicii censura*, 1643 (Lovaina: Boevecio)]

El contexto que explica la aparición de este opúsculo, así como su mensaje fundamental, están recogidos en *Mathesis Bíceps* II, Sintagma X (*Astronomico*), en el apartado de su *Astronomia Rectilínea* titulado 'Satellites', pp. 1576-1635.

Es la obra en que Caramuel terció en una famosa polémica que tuvo lugar debido al presunto descubrimiento de nuevos satélites por parte de Rheita y que Gassendi pone en entredicho. Caramuel Hizo su defensa de Rheita y su crítica de Gassendi siempre con corrección, lo que sería bien visto en todos los ambientes en que se seguía la polémica, tanto por parte de los valedores de Rheita (jesuita), como por parte del mismo Gassendi (ya tenía relaciones cordiales con Caramuel), que reconocerá la moderación de su crítica.

De perpendiculoruim inconstantia

[*Perpendiculoruim inconstantia ab Alexandro Calignono Nobili Delphinate excogitata et a Petro Gassendo bona FIDE tradita et pulchro commentario* *exornata a Ioanne Caramuel Lobkowitz examinata et falsa rerperta,* 1643 (Lovaina: Bovecio)]

El objetivo próximo de este pequeño trabajo era manifestar su opinión sobre una cuestión ampliamente debatida en los círculos científicos del momento: la *gravedad*, cuestión que tiene relación directa con otra de las cuestiones capitales (también por entonces en el candelero): la naturaleza de la oscilación pendular. En defensa de su postura, Caramuel se ve obligado a rechazar algunas tesis comúnmente defendidas, en concreto por Wendelin, Mersenne, Gassendi, etc., que daban por buena la doctrina que Calignon decía haber corroborado experimentalmente con toda claridad: la ausencia de isocronía pendular.

Solis et artis adulteria

[*Solis et artis adulteria in quibus ostenditur et spherae dotrinam aliter quam hucusque, tradi necesario debere: omnes apparentes linneas virtute refractionum attolo: et multi Horoscopi, Linnearum implicatione et discordia novi, miri, nec non curiosi delineatur a Io. Caramuel Lobkowitz*, 1644 (Lovaina: Bovecio)]

También este opúsculo corresponde a las investigaciones punteras en el campo científico: la medición del tiempo, que precisa de relojes fidedignos, los cuáles podrían ser confeccionados a partir de la solución, que entonces se buscaba, al problema de la oscilación pendular. Las dificultades físico-matemáticas para lograr un reloj fiable a partir del péndulo fueron perfectamente conocidas por Caramuel, aunque el desarrollo técnico requeriría más de lo que entonces se podía conseguir.

Epístola ad P. Gassendum (1644)

Se trata de una famosa carta (recogida en Gassendi: *Opera omnia*, vol. VI, Lyon, 1658), en la que Caramuel hace partícipe a su colega científico de su proyecto de solución técnica para la construcción de un reloj perfectísimo.

1.2. De carácter matemático

Teniendo en cuenta que tanto la ciencia experimental como los saberes de tipo técnico o musical se sustentan en la matemática y dado que Caramuel va a destacar en todo ello, es fácil suponer que sean las matemáticas una de sus dedicaciones fundamentales, puesto que las matemáticas constituyen el saber nodriza de donde se nutren todos ellos, y que están, a su vez, estrechamente emparentados con la lógica y la gramática.

Mathesis Audax

[*Mathesis Audax rationalem, naturalem, supernaturalem, divinamque sapientiam arithmeticis, geometricis, catoptricis, staticis, dioptricis, astronomicis, musicis, chronicis, et architectonicis fundamentis substruens exponensque, authore Ioanne Caramuel Lobkowitz*, 1642 (Lovaina: Bovecio)]

Este escrito marca el punto de partida de su penetración de lleno en los círculos científicos europeos (al otorgarle cierta notoriedad), presenta una fundamentación matemática del saber, pues desde las matemáticas se pueden resolver, además de todos los problemas importantes de cualquier tipo, casi todas las dificultades que se presentan en lógica, física y teología (como dice el propio Caramuel en la reseña que presenta en las hojas preliminares de su *Rhytmica*).

Con esta obra se rinde tributo al ideal moderno de matematización universal y Caramuel presenta ya en ella lo que habrá de ser el núcleo de su metodología científica: la teoría combinatoria.

Está distribuida en tres partes: Lógica, Metafísica y Teología. En cada una de ellas procede como en él es usual: se analizan las cuestiones más diversas de los distintos campos a propósito de los temas que les corresponden a cada una.

Mathesis Bíceps

[*Mathesis Bíceps, Vetus et Nova. In omnibus, Et Singulis Veterum, & Recentiorum Placita examinantur; interdum corriguntur: & pleraque omnia Mathemata reducuntur speculative & practice ad facillimos, & expeditissimos Canones*, 2 vols.,1670 (Campaña: Oficina Episcopal)]. [BNM. 7/12475; 2/907-8]; [BUS. 1/12871-72][2].

En 1969 Caramuel (ya con 63 años) toma posesión como obispo de Campaña y Satriano[3]. Una vez asentado en su sede, la estancia allí le va a

2 En mi esdtudio de esta obra he manejado la copia que se encuentra en la Biblioteca Universitaria de Salamanca (BUS). A mí se debe la traducción de los textos que se recogen de ella.

3 Se trataba de una sede marginal: sufragánea de la de Salerno, pobre, perdida entre montañas, alejada de la civilización ("Todo es oscuro, hórrido e inculto en estos ásperos montes", como él mismo lo describe en la dedicatoria de su *Rytmica* a D. Pedro de Velasco, Consejero de su Majestad

permitir una profunda dedicación al cultivo intelectual, en torno a un proyecto que de tiempo atrás venía pergeñando y ahora madura completamente: la sistematización de todas las artes y las ciencias. Para ello confecciona una serie de *Cursus* que, en gran parte, supondrán una sistematización de lo que había hecho (algunos de esos cursos estaban ya casi completamente escritos).

Para la puesta en práctica de este proyecto Caramuel instalará una imprenta episcopal, con el fin de salvar en lo posible las enormes dificultades gráficas que acarreaban muchas de sus obras, a la vez que poder seguir de cerca su elaboración.

Cinco serán los *cursos* programados (*Cursus Artium Humanarum; Cursus Theologiae; Cursus Moralis; Cursus Mathematicorum Facultatum* y *Cursus Philosophiae*). A partir de 1663 irán apareciendo las diversas obras de los distintos *cursos* siguiendo el orden que acabamos de mencionar (*Cursus Artium Humanarum, Theologiae, et.*). Pero no pudo llevar a cabo todos los cursos proyectados mientras estuvo en Campaña, aunque no por ello los echara al olvido. Del curso restante (*Cursus Philosophiae*) se ocupará más tarde, en Vigevano.

En 1670 ve la luz una de las obras monumentales de Caramuel: *Mathesis Biceps, Vetus et Nova*, que corresponde al *Cursus Mathematicorum Facultatum*. Se trata de una obra inmensa (de casi 2000 páginas entre sus dos tomos).

Cuando proyecta este *Cursus Mathematicarum* lo hace comprendiendo cuatro tomos: el primero es *Mathesis Vetus, novis operationum compendiis & demonstrationibus dilucidata*; el segundo *Mathesis Nova, Veterum inventis confirmata*; el tercero *Mathesis Architectonica* y el cuarto *Mathesis Astronomica*. Serán los dos primeros tomos los que publique (en dos gruesos volúmenes) bajo el título de *Mathesis Bíceps, Vetus et Nova…* Constituyen una verdadera enciclopedia de las matemáticas, en la que quedan recogidos tanto los conocimientos de los antiguos como las aportaciones de los modernos (tal como figura en el título general). Y no sólo en el campo de la matemática teórica, sino que en esta obra se incluyen experimentos y aplicaciones de todo tipo basados en las matemáticas, en especial de Astronomía, a la que dedica el último de los diez sintagmas de que consta la obra.

Católica). A las dificultades naturales señaladas habría que añadir la atávica estructura social (en que triunfaba el caciquismo: gobernadores, nobles, Camorra…, ejercían su influencia sin ambages). Caramuel, siempre íntegro, combatió contra el abuso e hizo valer su autoridad en todo momento contra la injusticia. Y, como había buscado y encontrado por todas las partes en que estuvo, también ahora conectará con la intelectualidad más cercana: la Universidad de Nápoles, en especial con sus juristas (que defenderán un *probabilismo jurídico*, en plena consonancia con el mensaje doctrinal de Caramuel y de gran influencia en el derecho italiano). A través de esos profesores de derecho tendría acceso a la *Academia degli investiganti*, en que los científicos napolitanos trataban de cuestiones de carácter empírico y después derivaban la filosofía pertinente.

El volumen primero comprende cuatro sintagmas, que van precedidos, en primer lugar, de 52 láminas, construidas en perfecto dibujo lineal y referentes a toda gama de temas científicos (matemáticas, cartografía, astronomía, música, zoología, etc.). En segundo lugar se recoge un catálogo de las obras de Caramuel, siendo prácticamente una repetición del que se ofrece en *Rhytmica* (cuya 2ª edición, en que se encuentra el mencionado catálogo, data de 1668, tan sólo dos años antes de la publicación de *Mathesis Bíceps*). A continuación hay tres páginas sin numerar, en las que figuran: un "Eneidema" (sobre la medida del movimiento de los planetas) y tres artículos (dedicados, respectivamente, al *tiempo*, *movimiento* y *lugar* de los planetas) A continuación se presenta la temática general de toda la obra (los dos tomos), recogida bajo el título de *Series Syntgmarum*. Acaba esta *Series Syntagmarum* con algunas consideraciones, como, por ejemplo, las dificultades de impresión de los caracteres griegos.

La *Meditatio Proemialis* del sintagma I (que lo es, en realidad, de toda la obra) es, en sí misma, una magnífica exposición de la filosofía de la matemática, y merece una consideración especial en la historia de esa disciplina[4].

1.3. Obras de carácter técnico

A las obras señaladas en los aprtados anteriores cabría añadir las obras de carácter *técnico*, tales como:

Syintagma de Arte Typographico, 1664 (Lyon)

[En la BNM. puede verse reimpreso en *Theologia Praeterintentionalis*. BNM.2/72431]

Es un pequeño trabajo (de 15 páginas) que fue publicado inserto en la *Theología Praeterintentinalis* (que forma parte, a su vez, de la magna obra *Theologia Moralis Fundamentalis*) y en el que Caramuel muestra su dominio de la técnica de impresión, dominio que le fue, además, de extraordinaria utilidad para la publicación de alguna de sus obras, ya que requerían el preciso seguimiento del propio autor, de otro modo hubiera sido imposible su impresión fidedigna.

4 J. Velarde Lombraña ha publicado un magnífico trabajo en que se recoge el texto de esta *Meditatio Proemialis*, con una cuidada traducción al castellano y una nota preliminar. 1989 (Barcelona: ed. Alta Fulla).

Esta obra, publicada en 1664, aunque parece escrito ya en 1661, "Es el primer tratado sobre el arte de la imprenta aparecido en Europa", como acertadamente se indica en la solapa del magnífico estudio que de esta obra ha llevado a cabo P.A. Escapa[5].

Architectura Civil

[Arquitectura civil recta y obliqua considerad y dibuxada en el templo de Jerusalem, 1678 (Vigevano)].

Estudio preliminar: A. Benet Correa, Madrid, 1984, 3 vols. [BNM. (Goya) 72/02]

Caramuel había dado suficientes pruebas de sus conocimientos de arquitectura, tanto práctica como teóricamente. En la práctica con la participación en la construcción de las fortalezas militares y, sobre todo, con la reforma de la plaza ducal y la fachada de la catedral de Vigevano. En el campo teórico también había dado muestras de su profundo conocimiento del tema, más que nada con sus célebres críticas al proyecto berniniano de la reforma de la plaza de S. Pedro.

Ahora, en el último periodo de su vida, pretende sistematizar sus conocimientos en esta materia, lo que plasmará en esta obra, que se compone de tres tomos. Quiso escribirla en castellano, con el ánimo de incitar a los españoles a otras dedicaciones que las literarias (que parecía eran la única dedicación digna por aquel entonces de las inteligencias más destacadas, según él mismo señala).

De los tres tomos, el primero contiene un estudio sobre el templo de Jerusalén, que es concebido como modelo de toda construcción, pues ha sido diseñado por Dios mismo. También contiene un catálogo de las obras de Caramuel (se trata del catálogo elaborado por su gran amigo y confidente Domingo Plato); a continuación presenta un *Discurso Matemático*, así como un análisis de las condiciones requeridas para el arquitecto (que son, básicamente, la profundidad de conocimientos matemáticos y lingüísticos, incluso de esteganografía). En el tomo segundo se exponen las dos modalidades de arquitectura: la recta y la oblicua. Especial interés tienen sus estudios sobre este tipo de arquitectura, de la que se considera su primer expositor. Esta forma arquitectónica tendrá gran repercusión en España, sobre todo en Levante, donde el trabajo de Caramuel contará con un extraordinario difusor: el arquitecto Vicente Tosca. También se habla en este tomo de artes que se relacionan directamente con la arquitectura, se plantean y

5 Juan Caramuel , 1664, *Syntagma de arte typopgraphica*. Edición, traducción y glosa de P. A. Escapa, 2004 (Salamanca, Instituto de Historia del Libro y de la Lectura).

resuelven problemas, etc. Y el último de los tomos es una excelente colección de láminas realizada por el propio Caramuel.

La influencia de Caramuel en la arquitectura europea extiende sus tentáculos, presumiblemente, mucho más allá de lo que generalmente se ha considerado. Así por ejemplo, hay quien defiende que la presencia de determinados signos chinos en la basílica del Pilar pueda deberse a Caramuel, aunque no directamente, sino a través de Jacobo Cresa, catedrático de matemáticas del Colegio Imperial de Madrid, que en 1596 llevó a cabo el peritaje de las obras de construcción de la Basílica. Cresa estaba altamente influenciado por Caramuel y éste supo manejar y difundir los signos de carácter binario que utilizaron los chinos y que le llegaron a través del misionero jesuita Martino Martini, su profesor de lengua china en Roma. El propio papa Alejandro VII, siempre proclive a defender las tesis jesuíticas, permitió los ritos chinos a instancia del padre Martino Martini.

Más aun, el crítico de arte italiano Bruno Zevi atribuye la paternidad de la columnata de Bernini de la plaza de S. Pedro al propio Caramuel. Quizás sea mucho decir, pero lo cierto es que fue el gran valedor de Caramuel, Alejandro VII, el que ordenó su construcción, que Bernini contaba ya 70 años y que Caramuel opina con crudeza sobre el proyecto de Bernini en su *Arquitectura Civil*.

Mathesis Architectonica (Vigevano, 1681)

Es el tercero de los tomos proyectados en Campania conformando el *Cursus Mathematicarum Facultatum* y que, según Tadisi, se publicó en Vigevano en 1681. Para Roberto Muñiz, sin embargo, no es más que otro modo de titular la Arquitectura civil, recta y oblicua… y en otros catálogos ni siquiera figura. Cuando, aun proyecto, ofrece la reseña de esta obra en *Rítmica* (en las hojas preliminares sin paginar), dice de ella que en esa obra se exponen muchas reglas prácticas, especialmente sobre arquitectura civil, columnaria, arte bélico, arte militar, etc., a todo lo cual hay que añadir aportaciones de orografía, técnicas par ala fabricación de instrumentos automáticos, relojes de sol…, incluso también se considerará la música, para la que se inventan curiosos y prácticos laberintos.

Templum Salomonis

[Templum Salomonis rectam et obliquam architecturam exhibens (Vigevano, 1681)]

Es la traducción latina de la *Arquitectura Civil*, llevada a cabo con el fin de que fuera conocida fuera del ámbito hispánico y tuviera la trascendencia debida.

Architectura natural (1682)

Se trata de una obra que, aunque publicada en 1682, ya compuso Caramuel unos años antes, cuando su *Arquitectura Civil*. Y la había concebido como complementaria de ella. Con esta obra pretende, mediante reflexiones morales, fomentar el gusto por la arquitectura.

1.4. Obras musicales

Ut, Re, Mi, Fa…

[Ut, Re, Mi, Fa, sol, La, Bi, Nova Musica (Viena, 1645)]

Es la obra con que implanta la reforma musical del gregoriano, que aprendió de Pedro Ureña, el gran matemático y músico, compañero de orden, con el que convivió en su breve estancia en el Monasterio de la Santa Espina, cuando Caramuel contaba poco más de veinte años.

La reforma de la música la consigue aplicando los logaritmos en base dos (que en su *Mathesis Bíceps* denomina *enharmonici*).

Arte Nueva de Música

[*Arte nueva de música inventada año de DC por S. Gregorio, desconcertada año MXXII…* (Roma, 1669)]

No es otra cosa que la traducción de la obra publicada en Viena 24 años antes, a la que acabamos de hacer referencia.

2. PARTICIPACIÓN EN EL CAMPO CIENTÍFICO

Caramuel se sentía perteneciente al mundo científico y siempre tuvo una gran confianza en la ciencia[6]. Estuvo desde su infancia en contacto directo con el

6 Caramuel siempre confió en la ciencia y en sus inagotables posibilidades de desarrollo:

«No hay ciencia alguna en el mundo que podamos concluir definitivamente, ninguna cuyo objeto se agote al límite o tenga un entorno que no se pueda trascender. Nadie ha avanzado tanto (*PLUS ULTRA*) en una determinada ciencia que imposibilite ya su progreso. No hay ningún Hércules que mundo de las matemáticas, la técnica y la ciencia en general, ya el ambiente familiar le sirvió de acicate al respecto, su padre (el luxemburgués Lorenzo Caramuel, afincado en la Corte madrileña) era ingeniero militar de prestigio, así como experto en astronomía, y parece supo inculcar en su hijo el gusto e interés por la ciencia. En su juventud conoció a Pedro de Ureña, correligionario cisterciense con el que tuvo estrecha relación al coincidir con él en el monasterio de la Espina, experto matemático, buen astrónomo y músico de prestigio. Y durante toda su vida estaría en contacto con la comunidad científica europea, siendo partícipe de las más variadas preocupaciones de la modernidad en este sentido. Caramuel, en efecto, contribuyó grandemente al progreso científico, no sólo en el campo de las ciencias y técnicas aplicadas (estudios sobre el péndulo, medición de la tierra, determinación de la longitud en el mar, caída de los graves…), sino también escribiendo tratados teóricos de interés sobre Matemáticas y Astronomía.

Desde su primer asentamiento fuera de España, ya en su breve estancia en Portugal y de lleno en los Países Bajos, contactará con los matemáticos y científicos allí destacados. Colaborará, como experto en ingeniería, en las defensas de Lovaina (1635), Frankendal y Praga (con motivo de la guerra de los Treinta Años). Participará en concursos internacionales (junto con los más prestigiosos europeos, como Van Langren o Galileo). Su relación con las principales autoridades en la materia es constante, a los ya mencionados se pueden añadir Descartes, Gassendi, Mersenne, Van der Putt, Van Helmont, Wendelin, Rheita, M. Marci, Bottijn, Van der Bandt, Kircher, Pennman etc). Intercambiará con ellos instrumental y experiencia, manteniendo una fecunda relación epistolar.

Entre los múltiples ejemplos que se pueden constatar como testimonio de su contribución al progreso científico, destacamos los siguientes:

Su participación en diversos concursos internacionales, tales como el convocado para resolver con seguridad la longitud marina (promovido tiempo atrás –1598– por la Corona Española, con el objetivo primordial de asegurarse el

---

haya levantado unas columnas que impidan al amante de la sabiduría superarlas, bien navegando, bien nadando. De tal manera que, o bien de aquí puedan los sabios hacer de la necesidad virtud y los ingenios humanos sutilezas y, conociendo la imbecilidad, deban ser humildes, aunque no lo quieran. Es imposible, en efecto, que uno que es sabio sea a la vez un iluminado. La soberbia es una enfermedad, que solamente se da entre los plebeyos e ignorantes

Demócrito, en otro tiempo, creía que había mundos innumerables, y unos fuera de otros, como pelotas o globos; sería un agricultor de poca categoría aquel que creyera que en un campo vastísimo se diera una sola espiga. Del mismo modo, quien haya sido el Fundador del Mundo no debió construir un solo mundo a lo largo del espacio infinito. Anaxarco, discípulo de Demócrito, sirviéndose de esa opinión de su maestro, se lamentó a propósito de Alejandro Magno, diciendo: *¡Ay mísero de mi!, me queda un larguísimo camino, puesto que hay infinitos mundos y yo no soy dueño ni siquiera de uno».* (*Mathesis Biceps (1670)*.- Syntagma Secundum: *ALGEBRA*.- “De abstracta proportionalitate”; p.117) comercio con las colonias de ultramar). Concursan los más importantes científicos europeos (como Galileo, Van Langren, Luis de Fonseca, Arias de Loyola… y Caramuel, que lo hace en 1630). La propuesta de nuestro autor se basaba en el movimiento de la luna; pero tenía graves objeciones, en especial las tablas lunares, que no eran precisas, dificultad compartida por Van Langren y más tarde por el propio Newton, que tampoco fue capaz de resolver el problema, por lo que remitió su solución a la necesidad de un mejor conocimiento de los movimientos de la luna.

La Astronomía fue, sin duda, una de las grandes aficiones de Caramuel, contribuyendo activamente a los descubrimientos del momento, como ocurre con sus hipótesis explicativas del movimiento de los astros. Consigue mediciones seguras de las magnitudes creciente y decreciente del sol, la luna, Venus…, para cuyo logro Caramuel considera que son aplicables sus conclusiones sobre el estudio del péndulo, pues los planetas describen elipses imperfectas, que no circunferencias. Interviene como intermediario en la diatriba entre Rheita y Gassendi a propósito del pretendido descubrimiento por parte de aquel de nuevos satélites de Júpiter (además de los *medicaeos* de Galileo): los *urbanoctavianos* (1643). Tal descubrimiento le llegó a Caramuel por medio de Van der Put, a quien se lo había transmitido directamente Rheita, indicándole, además, que se lo podía hacer extensivo a alguno de los entendidos lovanienses. Van der Put se lo contó a Caramuel y éste escribirá una obrita que mediará entre Rheita y Gassendi (quien había descalificado los descubrimientos de aquel con el argumento de que ese mismo día y a esa misma hora había observado él a Júpiter por el telescopio y no había visto tal cosa). La obra en cuestión de Caramuel es *Novem Stellae circa Iovem …* (Lovaina, 1643), que se la dedicará a Fabio Chigi (con quien había trabado amistad a raíz de su colaboración con los jesuitas en la lucha antijansenista), amigo personal de Rheita y persona de gran influencia (en esos momentos nuncio de la Santa Sede en Alemania, más tarde el papa Alejandro VII). Por lo que, además del aprecio de los entendidos, le acarreará nuevas muestras de apoyo y amistad de F. Chigi.

También la problemática en torno a la caída de los graves, que había atraído la atención de todos los especialistas (y que no se explicará adecuadamente hasta Newton), ocupará la atención de Caramuel. Tema en que disiente de su amigo Marci (que se guiará por la autoridad de Galileo). Rechaza ciertos experimentos considerados válidos, que le llevarán a publicar *Sublimium ingeniorum crux* (Lovaina, 1643), que, a pesar de los claros errores, pone en evidencia el error cometido por Galileo en la formulación de su principio sobre la caída de los graves cuando consideró la aceleración proporcional, en un primer momento, a los espacios recorridos, que no a los tiempos (como haría más tarde). La opinión de

Caramuel está en la línea de las opiniones de Gassendi y Kepler, al considerar que la gravedad debe analizarse más como "pasión" que como "acción".

Este problema lleva consigo el de averiguar cuál es el centro de gravedad, cuestión que le acerca al enfoque newtoniano y le aleja notablemente de la postura de Descartes. De ahí el especial interés que cobra la crítica hecha a la teoría cartesiana de los *vórtices*, lo que hará patente al refutar la tesis de Calignon sobre la alteración de la constancia de la oscilación pendular (*De perpendiculorum inconstantia*), que defendían destacados pensadores (tal es el caso, por ejemplo, de Gassendi) y que se fundamentaba en la hipótesis mencionada de la física cartesiana. Calignon sostenía que la línea vertical del péndulo varía con arreglo a las mareas, puesto que al ser el centro de gravedad el del torbellino, que no el centro de la Tierra, cuando no coincidieran ambos (el de la Tierra y el del torbellino) debido a la influencia de la Luna, no tendría más remedio que variar la posición del péndulo, que sería vertical al centro de la Tierra solamente en el caso de su coincidencia con el del torbellino, mientras que habría de ser vertical al centro del torbellino y no coincidir con el de la Tierra cuando no coincidieran los centros respectivos. La refutación que lleva a cabo Caramuel, apoyado en los experimentos pertinentes, recibirá la aprobación de algunos prestigiosos científicos, incluso de reconocidos cartesianos[7].

7 «Voy a resumir lo que ya había escrito [sobre esta temática], porque ahora comprendo de dónde ha sacado el noble delfín Alejandro Calignon su doctrina sobre la *inconstancia pendular*. No se trata de un producto de su observación, sino que la ha sacado de la doctrina de Descartes, ya que si fueran verdaderas las consecuencias que tiene para la Tierra la exposición de los vórtices lunares de que intenta persuadirnos Descartes, todos los péndulos se comportarían inconstantemente y careceríamos todos de instrumentos con que lograr la constancia. Veamos, por tanto, a modo de curiosidad, qué tipo de enfermedad afecta al péndulo si realmente la tierra se situara según lo propugnado por los vórtices cartesianos. Consideremos las siguientes tesis:

Primera: *El centro de la Tierra nunca podría coincidir con el centro de la gravitación*. Es evidente, porque dondequiera que se ponga el epiciclo lunar impide el curso del vórtice, y en el lado puesto la materia corre más libremente. Por tanto, haciendo uso de palabras del propio Descartes, es evidente, ya que el lugar de la Tierra en este vórtice no se determina, a no ser desde la igualdad de las fuerzas de la materia celeste que confluyen en ella. Por esta razón ésta misma de ningún modo debe acceder sobre 0, es decir, a la parte opuesta. Luego la Tierra debe estar colocada de tal modo que el aura lunar no esté más en un lado que en otro» (…)

[Y después de apuntar otras seis tesis críticas al respecto, acaba diciendo]: «Fue gracioso Calignon al no cuantificar la oscilación pendular. Y si se le hubiera preguntado, la hubiera considerado tan pequeña que sería más fácil admitirla que considerarla peligrosa.

Pero yo demostraré que es de tal calibre que hasta con las manos se podría medir. Esto repugna al sentido común y al testimonio de la experiencia, por lo que hay que concluir que toda la doctrina cartesiana sobre el vórtice lunar no es más que un sueño.

[Y poco más adelante añade]: Luego es falso lo que ideó Descartes acerca del vórtice lunar». (*Mathesis Biceps* (1670), Ssyntagma IV: Geometris Specialis (Geodesia).- Hydrographia.- Carta al

Su doctrina está apoyada en magníficos experimentos, que, entre otras cosas, le llevarán a constatar algo que ratificará Huygens una generación más tarde, al determinar que la variación de las oscilaciones pendulares está relacionada con la forma del arco descrito por el péndulo, ya que la pesa de éste no describe, en su oscilación, una línea exactamente circular, sino más cercana a la elipse. Por lo que esa forma del arco en movimiento conlleva la alteración del tiempo.

Caramuel buscará procedimientos para lograr que la línea descrita sea circular y así permitir una medida precisa del tiempo. Se trata, por otra parte, de estudios de gran utilidad práctica y científica: los relojes y la medición del tiempo en general, del movimiento de los astros... Además de la obrita ya apuntada (*De perpendiculorum inconstantia*), que es su obra más representativa al respecto, escribirá, también en 1643, una obra en que ofrece procedimientos para la división del tiempo: *Solis & artis adulteria*.

3. LA APORTACIÓN MATEMÁTICA

La importante aportación matemática de Caramuel, que ya se apunta en *Mathesis Audaz*, se expone fundamentalmente en la monumental *Mathesis Bíceps, Vetus et Nova* (1667-70), obra en dos volúmenes, que supuso la plasmación de los dos primeros de los cuatro tomos que habían de conformar el *Cursus Mathematicarum Facultatum*, proyectado en la sede episcopal de Campania y que constituía uno de los cinco cursos del proyecto global de las artes y las ciencias (como ya hemos referido), que hizo cuando se estableció como obispo en esa sede. Esta obra tiene todas las virtudes y defectos que caracterizan las grandes obras de Caramuel. Ya hemos indicado que se trata de un obra enciclopédica, que toca todos los temas imaginables, aunque con apoyo en las matemáticas. Se trata de una ejemplificación clara de la búsqueda de un saber universal construido arquitectónicamente desde las matemáticas. Hay, además, en esta obra, un objetivo concomitante con cualquier otro de los perseguidos: la búsqueda de la operatividad. Se constata por el pragmatismo de todos los sus descubrimientos, inventos..., ya sean de cálculo (pretende siempre mecanismos de fácil aplicación) o de instrumentos experimentales (busca facilidades de uso), etc. Por eso cuando expone sus inventos no le importa tanto que se comprendan en sí mismos cuanto que se disponga de ellos al modo de instrumentos de utilidad para aplicarlos cuando el caso lo requiera. Echa mano continuamente de recursos extracientíficos y los inserta

Marqués de Maceda.- Art. VIII: “Digressio de Perpendiculorum inconstantiâ. An sit; & â maris accessu, & recessu dependeat?”; pp. 546-51}.

en apoyo de su *misticismo* matemático (que recuerda a pitagóricos, platónicos...). Por ejemplo, cuando en el art. II de la *Meditatio Proemialis* (que trata de la aritmética ternaria) apela a la perfección del número 'tres' por ser el de la Santísima Trinidad, o porque se dividen de tres en tres los coros de los ángeles. Lo califica de número divino y hace un juego de su capacidad mágica con un ejemplo en que pone dieciocho series de números que cada uno triplica al anterior (comenzando por el número tres), de modo que se pueden observar una serie de cualidades. Y de modo similar hace cuando se refiere a las excelencias de otros números.

Mathesis Bíceps es, como ya hemos señalado, una verdadera enciclopedia matemática, sin parangón hasta ese momento. En esa obra están presentes tanto los conocimientos matemáticos de la antigüedad como las nuevas aportaciones de los modernos, expuesto todo ello en mezcolanza con infinidad de incursiones personales, bien por medio de la relación epistolar incrustada continuamente, o con referencias incesantes a situaciones aclaratorias, justificaciones consideradas pertinentes, o experimentos llevados a cabo. Como ya hemos referido, está distribuida en diez *sintagmas*, con un interesante proemio al sintagma I, aunque lo es en realidad a toda la obra (*Meditatio Proemialis*), que constituye una valiosísima filosofía de la matemática, y en que merece destacarse la presentación de una extensa gama de formas de numeración, con especial mención a la exposición del cálculo binario, pues antecede en torno a medio siglo al estudio de Leibniz. El interés por ello le viene motivado por los descubrimientos que los misioneros habían hecho de las formas de numerar de los pueblos del nuevo mundo y del extremo oriente, diferentes del sistema decimal empleado por los europeos.

Tiene particular relevancia, decimos, su postura en torno a la base de la numeración, que le lleva a considerar en igualdad de categoría y de trato los distintos modelos de numerar, ya sea en base diez (que prima entre los europeos) o en cualquiera otra. Por eso dirá que se puede hablar de varias matemáticas (respondiendo a la pregunta de "si hay una sola matemática o varias"), ya que el número es una creación del numerante, no está en la cosa o cosas numeradas[8]. Y

8 «La forma del número es, por lo tanto, una denominación extrínseca que afecta a las unidades, que proviene del entendimiento del numerante. He dicho 'numerante' a propósito, pues una cosa es comprender los objetos al mismo tiempo y otra numerarlos. "Dos veces tres no es seis", dijo agudamente Aristóteles en cierta ocasión. "Luego tres veces uno no es tres", sino que se requiere alguna otra cosa. Pero, ¿qué? Lo aclararé. Como se lee en una doctísima carta que en otro tiempo me envió un varón muy destacado, hablaba un individuo en sueños y, al dar el reloj las cuatro dijo: "Una, una, una, una. Este reloj delira, dio cuatro veces la una". Tal sujeto, pues, numeró cuatro veces una campanada, y no numeró cuatro campanadas. Y, al mismo tiempo, captaba en el pensamiento cuatro veces el uno, pero no captaba el cuatro. Por lo tanto, numerar es algo distinto de concebir al mismo tiempo en el pensamiento varias cosas. Pues, si tengo cuatro relojes de pared en la biblioteca y todos dan la una, no habrá que decir que dieron las cuatro, sino cuatro veces la una. Por consiguiente, habrá

va caracterizando en sucesivos artículos las matemáticas *binaria* (artr. I), *ternaria* (art. II), *cuaternaria* (art. III), etc., hasta las *denaria*, *duadenaria* y *sexagenaria* (a ésta dedicará el art. XI).

En los artículos siguientes sienta la tesis de la analogía de las diferentes aritméticas, así como de la conveniencia de uso de los distintos modelos, pues los diferentes tipos se adaptan a diferentes usos, y ningún modelo prevalece absolutamente.

Esta *Meditatio Proemialis* se cierra con tres interesantes notas. La primera trata de "la abstracción aritmética". En ella señala que la aritmética hace abstracción, tanto de la materia sensible como de la inteligible, del ente espiritual, del ente real y moral, del existente y posible, de lo finito e infinito. Es evidente, puesto que si sólo lo fuera de alguna de esas realidades no se podría predicar de las otras. El objeto de la aritmética es el número, que tiene muchos campos de referencia: la cantidad continua (constituye la geometría, que abstrae de la materia sensible pero no de la inteligible); también puede tener como referencia los sonidos (constituye la música, que no abstrae de la materia sensible); los hombres y las armas (arte militar); los astros (astronomía); las distintas medidas (las diferentes artes mecánicas).

La Nota segunda trata acerca de la "la aritmética abstraída de todo número sensible e inteligible". Esta es la que fundamenta toda ulterior aplicación, y sobre la que se tratará en esta obra.

La tercera Nota versa acerca de "la aritmética, que trata de los números hipotéticos o artificiales". Se refiere a una ciencia aun niña, la logarítmica, que hay que añadir a las aritméticas ya clásicas (la aritmética común y el álgebra). Así como estas tratan, respectivamente, de los números determinados e indeterminados, la logarítmica estudia los números artificiales. Destaca los logaritmos de Nepper (su inventor), Briggs (que los perfeccionó) y los suyos propios (que superan los anteriores).

Los diferentes sintagmas tratan de: ARITHMETICA (Sintagma I: Consta de tres partes, *Proaritmética*, *Aritmética* y *Sinaritmética*; a las que luego se añadirán otras tres: *Calculatoria*, *Numaria*, *Astraritmética*); ÁLGEBRA (Sintagma II: Comprende un proemio y dos apartados, referidos, respectivamente, a cuestiones *Enarítmicas* y cuestiones *Secundarias*); GEOMETRÍA [general] (Sintagma

---

de concluir que cuatro veces uno no es lo mismo que cuatro. Esta diferencia no reside en las cosas, independientemente de la operación de la mente, luego depende de la mente del numerante. El entendimiento, por tanto, no encuentra, sino que construye los números, concibiendo en el pensamiento diversas cosas como separadas en sí mismas y como unidas intencionalmente. (…)». (*Mathesis Bíceps (1670)*, "Meditatio Proemislis", pp. XLIII. y ss.

III: Un proemio y ocho libros: sobre los fundamentos geométricos, los puntos, los ángulos…), GEOMETRÍA ESPECIAL*:* *Geodesia* (Sintagma IV: Se trata de un largo sintagma, que comprende, además de una introducción a la Geometría, los siguientes apartados: *Geographia*, *Centroscopia*, Orometría, *Hydrographia*, *Nautica*, *Hypothalatica* –"arte de navegar bajo las aguas"–, *Nectica* –arte de nadar–, *Nautica terrea*, *Potamographia*, *Hydraulica*, *Aërographia*, *Ptetica* –arte de volar–, *Nautica aeterea* –arte de navegar sobre el aire–, *Sciographia* –sobre las sombras–, *Mathesis ferrea*); LOGARÍTMICA (Sintagma V: consta de un proemio y seis artículos); COMBINATORIA (Sintagma VI: En que distingue: *Combinatoria general*, *Kybeia* –arte sobre los juegos de azar– y *Arithmomantia* –adivinación a través de las combinaciones de números–); TRIGONOMETRÍA (Sintagma VII: Abarca cuatro apartados: *Trigonometrtía general*; *T. Refluens*, *Trigonometría Astronomca* y *Rectangulus aetereus*); DIABETES (Sintagma VIII: Se analizan cuestiones de diversos tipos resueltas con un compás matemático. Contiene un proemio y dieciséis artículos); MECÁNICA (Sintagma IX: Comienza con una introducción general, a las que siguen: *Pedarsica* –cómo elevar pesos y graves–, *Statica*, *Hydrostatica*, *Meteorologia*); ASTRONOMIA (Sintagma X: Después de un proemio, trata de Astronomías *Spherica*, *Oscillatoria* y *Rectilínea*. Y, a continuación, de *Satellites*, *Tabulae*, *Ephemerides* y *Eclipses*).

Tanto en la meditación proemial introductoria, como en cualquiera de los sintagmas enumerados, cabe encontrar aportaciones novedosas dignas de consideración. Sin ánimo de ser exhaustivos, podríamos señalar como muestra al respecto las siguientes: la ya resaltada exposición del cálculo binario (en la meditación proemial); los métodos rápidos de cálculo (que presenta en la Calculatoria del sintagma I); los problemas para entretenimiento, como ejemplos de aplicación algebraica (sintagma II); la solución al problema de la trisección del ángulo que presenta pretenciosamente como definitiva –aunque ha de reconocerse su ingeniosidad– (sintagma III); la gran cantidad de curiosas observaciones que ofrece a propósito de las ciencias de aplicación de la geometría (*Geodesia*, sintagma IV)[9]; la propuesta de los logaritmos por él llamados *perfectos*, como perfeccionamien-

9 Se pregunta por la posibilidad de que el hombre volara. Piensa que cabría hacer artefactos autómatas que volaran, pero no parece que eso sea transportable al hombre

También tiene interés la pregunta que se hace poco más adelante por la posibilidad de navegar sobre el aire (si cabría la posibilidad de inventar un artefacto capaz de llevar a cabo esa tarea)

Lo mismo podríamos decir de la pregunata por la posibilidad de un artefacto que se mueva por sí mismo, el *autokineto*]:

«Podemos preguntarnos si es posible un vehículo propulsado desde él mismo. Es decir, ¿sería posible un vehículo no arrastrado ni por bestias, ni por vientos, sino por un agente interno?

Parece claro que sí es posible, con tal de aplicar al autómato una fuerza tal que, al ser superior al peso que lo fija a la tierra, lo empuje hacia adelante.

to de los logaritmos neperianos y el progreso y mejora que sobre ellos habían hecho Briggs y Vlacq (sintagma V); su interesante estudio de los juegos de azar (*Kybeia*, sintagma VI); lo ingenioso de las soluciones a problemas trigonométricos (sintagma VII); la genialidad que pone de manifiesto en la concepción y uso del compás, cuyo estudio va precedido de una llamada de atención sobre la intrínseca relación mente-manos[10] (sintagma VIII); los artilugios e ingenios mecánicos (sintagma IX); y, en fin, las curiosas y *positivistas* hipótesis astronómicas (sintagma X).

Una de las aportaciones de Caramuel más frecuentemente resaltadas hoy de esta magna obra es su estudio de los juegos de azar. Caramuel está entre los primeros que se esforzaron por resolver problemas relativos a los juegos de azar, junto con Cardano (s. XVI), Galileo (XVII), Pascal, Fermat y Huygens (ya contemporáneos suyos). Expone sus estudios sobre esta temática en el apartado del sintagma VI que denomina *Kybeia* ("quae combinatoriae Genus est, de Alea et Ludios Fortunae serio Disputans"). Conoce ya los estudios de Huygens, que considera y comenta, y procura no sólo establecer la probabilidad del juego, sino su licitud, determinando que para que una partida sea correcta (luego lícita) debe atenerse al principio de equidad. La norma ética que aconsejan los teólogos guardar en el juego, dirá, es "conservar la ecuanimidad", para ello nada mejor que recurrir a las matemáticas y tener como lícitos aquellos juegos en que el dinero corresponde al riesgo. Y siempre está en el término medio entre los dos extremos. Comienza su análisis en la consideración de la *probabilidad* como parte del marco general de la *certeza* (el todo) y, aplicando el cálculo a esas probabilidades se puede averiguar el grado de probabilidad. Su aplicación se inicia con el análisis del juego de dados, cuya apreciación es perfecta y completa[11]. Analiza también

¿No podría haber en el carro una ruedecilla que, pudiendo ser girada por un hombre sentado dentro del carro, lo hiciera avanzar con velocidad? (---)» (*Mathesis Bíceps* (1670).- Syntagma IV, *Gemoetria Specialis* –GEODESIA–; *Nautica Terrea*, Nota II: "De curru αὐτοκινήτω, qui promovetur ab intrinseco"; p. 647).

10 Sobre este estudio de Caramuel se ha publicado hace unos años algún interesante trabajo, véase por ejemplo "Caramuel Lobkowitz, Juan*, Quirología, Sobre el modo de hablar de las manos*", introd, traducción y notas de Julián Velarde Lombraña, 2008. Madrid, Biblioteca Nueva (Clásicos del Pensamiento).

11 Cuando Carmauel aborda el cálculo de probabilidad en el juego de dados, describe perfectamente todos los casos posibles que pueden acaecer en el lanzamiento de dos dados:

«Si se juega con dos dados, el número más pequeño será el dos (que entre los españoles se llama *azar*, es decir, desafortunado) y el mayor será el doce. Y, como en muchos juegos el mayor no es el mejor, explicaremos con brevedad los números que puedan salir:

El binario sólo puede darse una vez, a saber, cuando lod dados son el 1 y el 1.

El ternario se da cuando los dados marcan 1 y 2, o 2 y 1; luego puedde salir de dos maneras.

El cuaternario se consigue con el 1 y el 3, el 2 y el 2, o el 3 y el 1; por lo que se da de tres modos.

El quinario se consigue con el 1 y el 4, el 2 y el 3, el 3 y el 2, el 4 y el 1; por lo tanto de cuatro maneras.

los casos de apuestas, que cuando se trata de apuestas entre dos jugadores resuelve con exactitud, aunque en el caso de que sean tres comete algunos errores.

Digamos, para terminar, que no es extraño que Caramuel se interese por los juegos de azar si tenemos en cuenta que, además de matemático es eminente moralista. De hecho, el concepto de *probabilidad* se importa de la Teología Moral. Y el progreso del Cálculo de Probabilidades sólo fue posible cuando tal concepto fue incorporado a la "geometría del azar" que reclamaba Pascal.

No es común encontrar en la Historia del Cálculo de Probabilidades referencias a las aportaciones de Caramuel, pero, en honor a la verdad, hay que reconocer en su *Kybeia* el segundo tratado (después del de Huygens) sobre el moderno Cálculo de Probabilidades.

4. EL PROCEDER CIENTÍFICO: FILOSOFÍA DE LA CIENCIA

Se puede confirmar que la postura científica de Caramuel podría ser calificada de progresista, positivista, experimentalista..., *moderna*. Que aplica a todo tipo de ciencias

Toda su investigación científica se fundamenta en un principio metodológico claro, que gusta de exponer y ratificar con frecuencia: "la autoridad de la experiencia". Cuando estudia la *Hydraulica*, en el Syntagma IV de *Mathesis Bieps,*cierra el tratado con dos cartas, en primer lugar la que le dirigieron M. Marci y Godefredus Kinner (en 1664, desde Praga) y en segundo lugar la contestación que les envía. Es ésta una extensa y bellísima carta, en que Caramuel aprovecha para disertar sobre diversos temas: el calor, el frío, algunas fuentes, etc., y, sobre todo, les habla del funcionamiento metodológico de la Academia napolitana *Investigatriz*, a la cual pertenecen muchos hombres eminentes y en la

El senario lo dan el 1 y el 5, el 2 y el 4, el 3 y el 3, el 4 y el 2, y el 5 y el 1; por lo tanto de cinco modos.

El septenario: 1 con 6, 2 con 5, 3 con 4, 4 con 3, 5 con 2 y 6 con 1; de dos manera por tanto.

El octonario: 2 y 6, 3 y 5, 4 y 4, 5 y 3, 6 y 2. Luego ya comienza la suerte a disminuir, solamente tiene cinco modos.

El novenario se da con el 3 y el 6, el 4 y el 5, el 5 y el 4, y el 6 y el 3. Por consiguiuente de cuatro modos.

El denario se da con 4 y 6, 5 y 5, 6 y 4, luego de tres modos.

El undenario se consigue con el 5 y el 6, el 6 y el 5. Es decir, de dos modos.

Y, finalmente, el duodenarioi cn el 6 y el 6; por lo que se consigue de un solo modo.

De lo que se deduce que el mejor número, o sea, el que más veces puede salir, es el septenario». (*Mathesis Bíceps* (1670) I, Sintagma VI: Combinatoria, KYBEIA, Nº LI; p. 974).

que «Omnia quae dicuntur, experimento oculari probantur». Siempre que el caso lo requiere rompe una lanza en favor de los experimentos, como cuando se trata de indagar acerca de la substancia material (Física) y muestra a continuación una serie de ellos. Caramuel participó en algunos experimentos destacables, entre los que sobresale el que hicieron una pléyade de sabios de la mencionada *Academia* para determinar la pretendida influencia maligna del lago Agnano, texto que constituye un magnífico alegato a favor de la experimentación como punto de partida obligada de la investigación científica de la naturaleza. Sirva el magnífico texto en que recoge tal experiencia como testimonio de su visión de la metodología aplicable a la ciencia natural, metodología conforme a la cual se llevan a cabo una serie de experimentos[12].

La dedicación de Caramuel a la matemática debe entenderse desde el marco de la modernidad, en que se busca un acercamiento a la ciencia distinto al tradicional, que no ofrecía las posibilidades que el nuevo enfoque de los estudios de la naturaleza requerían en vistas a permitir su control y su dominio, fuera ya del viejo enfoque aristotélico y escolástico del mero conocer. Las matemáticas se convertirán en la ciencia instrumental imprescindible a tal efecto, pues la naturaleza se puede leer desde el lenguaje matemático en que está diseñada. Por eso es una constante la búsqueda de un nuevo método de descubrimiento e investigación, se puede observar su transitar desde el alambicado lulismo o el pretencioso *novum organum* baconiano, a la geometrización ética de Spinoza, la *characterística universalis* de Leibniz, incluso hasta la búsqueda de los principios matemáticos de la filosofía natural de Newton.

Caramuel, como no podía ser de otra manera dada su trayectoria, se mete de lleno en la vorágine de la búsqueda de un método que permita el acceso seguro al mundo natural, a la vez que proporcione la unificación del saber como consecuencia necesaria, aplicable, por tanto, a todos los campos del saber (gramática, lógica, teología, jurisprudencia, filosofía natural…). Esa pretensión ya la pone de manifiesto en su *Mathesis Audax* (1642-44), en que se propone resolver los

12 «Hay, además, una cripta, bautizada con el nombre de "cripta del perro" porque si se arroja a ella un perro se muere, pero en cuanto se saca de allí y se sumerge en el lago, revive. La *Academia de Investigación* [de Nápoles] acordó investigar a fondo esos hechos (y digo esto porque es costumbre en dicha Academia, con beneplácito de sus miembros, sean jóvenes o ya veteranos, sacar a flote la verdad escondida en el libro de la Naturaleza). Como hay quien cuenta cosas que "si no se ven no se creen", no es conveniente que tales cosas sean aceptadas sin un examen previo, ¿o es que va a aceptarse por las buenas lo que se cuenta cuando ni siquiera creemos a los grandes maestros, sean antiguos o recientes? No vamos, entonces a aceptar la opinión de los condiscípulos sin las pruebas pertinentes. De modo que acordamos [los miembros de la mencionada Academia napolitana] investigar esos hechos con el objeto de indagar sus causas» (…) (*Mathesis Biceps (1670).- POTAMOGRAPHIA ; art.VII: De Agnano lacu in particulari; Num. CMLXXIII*; pp. 678 y ss.).

grandes problemas de las más variadas disciplinas sirviéndose de la aritmética y la geometría, destacando la necesidad de las matemáticas para construir todo saber y dando por superados definitivamente los infructuosos procedimientos aristotélico-escolásticos.

Se impone, por consiguiente, la matematización del saber como modelo epistemológico, decidiéndose Caramuel por la combinatoria como la forma más adecuada para llevarlo a cabo, por lo que será de tal instrumento, la combinatoria, del que se valga constantemente como clave para ordenar y clasificar el bagaje de contenidos de cualquier disciplina. El origen de la combinatoria que maneja Caramuel se encuentra en el arte luliana, que conoció y admiró, pero no hasta el punto de la sobreestima que de ella hacen los lulistas modernos, que pretenden hacer de la propia combinatoria no sólo la antesala del saber, sino el saber mismo.

El procedimiento combinatorio le permitirá a Caramuel encontrar nuevos modelos de clasificación y ordenación jerárquica, diferentes de los clásicos escolásticos, que se fundamentaban en la distribución *conjuntiva* de la comprensión conceptual. La combinatoria permite establecer clasificaciones estructuradas según expresiones *disyuntivas*, en que las definiciones, divisiones o clasificaciones se entienden como funciones expresadas bajo la modalidad de formas canónicas disyuntivas. El abanico general de las ciencias, pero en especial la gramática, la lógica y las matemáticas de Caramuel, ofrecen como novedades más destacables los resultados de la aplicación del método combinatorio. Así las propuestas de nuevas formas verbales de la *Gramática Audaz*, la ampliación de las silogística de la lógica, tanto *recta* como *oblicua*, o su interesante teoría de los juegos (*Kybeia*).

Y dado que su filosofía de la ciencia dimana de su postura filosófica, como no podía ser de otra manera, nos vemos en la obligación de apuntar finalmente, aunque con toda brevedad, las líneas maestras de la filosofía de nuestro autor:

Por lo que hace al bagaje filosófico de Caramuel, se puede asegurar su más que sobrado conocimiento de la tradición filosófica. Las múltiples citas de autores y escuelas son un aval suficiente en ese sentido. Pero al mismo tiempo -y quizás se deba a ese profundo conocimiento- está buscando continuamente la ocasión de procurar su progreso y reforma. Ese afán reformista es una de las constantes de su pensamiento. Rechaza abiertamente el dogma de autoridad (“In nullius doctoris verba juro”, gusta decir), siendo la lógica y la experimentación, cada una en su ámbito y en armonía conjunta, los pilares de su pensamiento, puesto que se constituyen como los métodos válidos de investigación científica. La lógica es fundamental en todo método filosófico, es imprescindible en toda demostración y es la madre de todas las ciencias. La experimentación es el punto de partida obligado de la filosofía natural, como ya hemos puesto de manifiesto, sin que ello vaya en detrimento del lenguaje matemático en que (siguiendo el axioma de Galileo) está escrita la naturaleza. De ahí que sean sus contemporáneos peripatéticos objeto frecuente de sus críticas, al ser los principales defensores del criterio de autoridad y detractores de la reforma y el experimento. El antiperipatetismo de Carmuel ya se aprecia en su primera obra sistemática de filosofía: *Rationalis et realis Philosophia* (Lovaina, 1642) y será una constante en todos sus escritos.

Siempre que aborda un gran tema, especialmente de carácter metafísico, es frecuente encontrar en sus obras la exposición de las hipótesis de las escuelas filosóficas más pujantes en el momento (*Real, Modal, Formal y Expresiva* y a las que más adelante, a partir de 1644, añadirá la escuela *Local*, en la que incluye a Descartes), siendo frecuentes sus aportaciones críticas respecto a todas ellas, así como sus añadidos novedosos, en especial la aplicación de la teoría combinatoria (que ya en 1642 utiliza, con toda probabilidad antes que los grandes estudiosos del tema).

Podemos establecer, por consiguiente, que la fundamentación de la postura de Caramuel no está en la escolástica (al menos en el peripatetismo), puesto que en los grades temas no comparte la postura tomista, defendida por los Complutenses. Esa fundamentación hay que buscarla en las hipótesis que entonces se estaban confirmando científicamente: el magnetismo, apoyado en los estudios de Gilbert (también de Kepler), y reñido abiertamente con el mecanicismo cartesiano.

Pero, como hemos destacado, Caramuel es ante todo un pensador afincado en la modernidad y exponente cualificado de la misma. Tanto la metafísica como la cosmovisión de Caramuel vienen influenciadas fundamentalmente por tres contemporáneos suyos (y con los que hay que emparentar también las repercusiones de las influencias del neoplatonismo renacentista, la Cábala judía y la filosofía árabe), con los que mantuvo estrecha relación y amistad profunda: Nieremberg, van Helmont y Marcus Marci.

Eusebio Nieremberg procedía de una familia similar a la de Caramuel y entre ellas hubo siempre una relación armónica, se educaron y formaron en un ambiente común y participarán siempre de una profunda amistad. Su pensamiento es eminentemente ecléctico, dominando en él una cosmosofía vitalista de sabor estoico, en que todo el universo está animado, penetrado de una especie de λόγοι σπερματικοί que llenan todo lo material. Esa concepción de una naturaleza animada es un enfoque opuesto a la visión mecanicista cartesiana, al tiempo que a la concepción aristotélica de la naturaleza, mientras que congenia con el gusto por lo mágico que se vive en determinados ambientes, del que participan eminentes médicos y naturalistas de la época, también emparentados con inclinaciones cabalísticas e interés por rancias posturas filosóficas dejadas de lado por el aristotelismo, como el misticismo de los números, de sabor pitagórico o la atracciónrepulsión de los seres revestidas con los tintes antropomórficos de amor-odio al estilo de Empédocles. Pues bien, Caramuel participa en buena medida de una visión similar del universo.

Juan Bautista ven Helmont, médico y químico, fue otro de los grandes amigos y una de las fuentes importantes del pensamiento caramuéleo, no sólo por lo que se refiere a la filosofía natural, sino también a la propia metafísica. Coincidió con él cuando su estancia en los Países Bajos y tendrán un intercambio continuo de trabajos e intereses comunes. Caramuel hace de él frecuentes alabanzas, siempre presumirá de su amistad, y lo cita constantemente en sus obras. Ambos compartían una contenida rebeldía contra el constreñimiento secular de los peripatéticos y del ciego apego a la tradición. Muy crítico con la ciencia tradicional, desde la medicina a la físico-química, y un furibundo antiaristotélico (hasta el punto de que el propio Caramuel considera que lo es en demasía). Con él comparte la necesidad del experimento en todas las artes, en contra de la sumisión ciega a la tradición. Pero no comparte con van Helmont su concepción metafísica ni la teoría física de los elementos, en que éste hacía incluso mofa de la teoría aristotélica de los cuatro elementos, pretendiendo reducir su esquema a dos elementos y cuatro formas básicas (más la forma accidental o modal), pudiendo éstas coexistir sin ninguna interdependencia. Estas formas no son substanciales (sólo el alma racional sería admisible como forma substancial), ni tampoco accidentales, sino algo intermedio, lo que Caramuel rechaza abiertamente y para lo que no ve en su amigo prueba alguna que lo justifique.

El amigo más influyente en Caramuel es Marcus Marci. Analiza sus ideas filosóficas básicamente en *Metalogica* (aunque su relación es continua desde 1644, cuando comienza su relación epistolar. La cantidad de citas y alabanzas que por todas sus obras a partir de esa fecha hace Caramuel de Marci es muy grande. Con Marci comparte cierto *platonismo*, lo que se echa de ver, sobre todo, en su caracterización del universal. En su obra filosófica fundamental (*Idearum operatricium Idea*) defiende como tesis fundamental la separabilidad y subsistencia de las formas, que vienen a ser las ideas platónicas, apoyando dicha tesis tanto en datos experimentales como en autoridades. No se trata de meros entes de razón, como defendía algunos tomistas (tal es el caso de R. Arriaga, con quien Caramuel polemiza continuamente), que considera al universal como una ficción intelectual sin fundamento en la realidad. Caramuel defiende que el universal debe considerarse como el propio ente singular en funciones de fundamentación de la semejanza entre individuos. No se trata, por tanto, de una ficción-invención-engaño, sino de una ficción-construcción-fundamentación.

Aunque la influencia de Marci en el pensamiento de Caramuel se acentuó desde que se trataron en Praga, ya se observa en 1644, cuando Caramuel dirige sus objeciones a Descartes y le escribe a sus amigos (de manera especial a Marci) poniéndoles al corriente de ello y explicándoselas. En esos momentos ya parece tener Caramuel perfectamente formada su concepción filosófica.

Y, como no podía ser menos, dada la importancia de la filosofía cartesiana, es preciso conocer la postura de nuestro autor respecto a la fuerte irrupción de aquella. En *Rationalis et realis Philosophia*, que es, como ya hemos indicado, la primera obra sistemática de filosofía que publica Caramuel (y que ya estaba bastante avanzada en 1639, aunque publicada en 1642), aunque no aparece el nombre de Descartes, sí el de Mersenne (el mejor confidente de aquel) y, además, pasa revista a algunas de las tesis más controvertidas del cartesianismo.

La primera mención de Descartes la hace Caramuel en *Mathesis Audax* (redactada en parte ya en 1642, pero publicada en Lovaina en 1644). Esta obra es testimonio fiel del intento típico moderno de la matematización de todos los ámbitos del saber (mucho antes de que apareciera la *Etica more geometrico demonstrata* –1674–), en ella «se resuelven aritmética y geométricamente, mediante números y líneas, los problemas más candentes en Lógica, Física y Teología» según señala el propio autor. En la Parte III (teológica), y a propósito de la *visión de Dios*, hace aplicaciones a la visión humana, haciéndose entonces eco de la teoría de Descartes sobre la visión.

Casi contemporánea de la obra anterior es *De Severa Argumentandi Methodo* (cuya primera edición data de 1643, fecha en que tampoco aparece Descartes, pero sí en la edición de 1654, en que se publica incorporada a *Metalogica*). También consta de tres partes, en la tercera, en que expone con un fin práctico ejercicios de argumentación sobre muy diversas cuestiones, tanto teológicas como filosóficas, defendidas en Praga en 1650, sí tiene en cuenta ya la filosofía cartesiana. Buena prueba de ello es que no tiene reparo en admitir la posibilidad de que los animales carezcan de alma. Lo cual no es incompatible con que los astros sí la tengan (considerando así plausible la hipótesis defendida por Nieremberg). Pero el hecho de que Caramuel niegue el alma a los animales (coincidiendo en ello con Descartes) cuando ésta es entendida como forma substancial no está reñido con que la defensa de que, incluso en las seres inorgánicos, se de un principio activo, cierta *virtus* (la *vis agendi* leibniziana). Ello va claramente contra el sistema cartesiano, como advierte el propio Caramuel en su crítica a las *Meditaciones* de Descartes (también lo verá así Leibniz cuando defienda su postura).

Eso explica que el modelo que Caramuel tiene de la naturaleza no es el mecanicista, sino el vitalista. No es, consiguientemente, la Geometría la clave del conocimiento de lo natural, sino la biología, con cuyas formalidades básicas (vegetativa, sensitiva, locomotiva e intelectiva) se puede componer una completa clasificación de los seres si aplicamos la combinatoria, resultando así una clasificación claramente diferente a la tradicional escolástica, que se apoyaba en los predicables porfirianos, siendo inútiles las características derivadas de esas estructuras porfirianas, como la proporcionalidad inversa comprensión-extensión o las definiciones clásicas recogiendo el género próximo y la diferencia específica.[13]

Caramuel dice no querer poner en cuestión el buen nombre de Descartes, sino mostrar que los asertos básicos de las *Meditaciones* no son *per se nota* (o no tan ciertos como para que no quepa duda sobre ellos). Mezcla muchas cuestiones probables con verdaderas, incluso con falsas. En el verano del año 1644 ya tenía formada su opinión de la filosofía de Descartes (había estado en Franckfurt, en cuya Feria del libro encontró las *Objeciones* de Gassendi a las *Meditaciones*). Esa opinión la manifiesta a distintos amigos y personajes del mundo científico y, dependiendo del trato que tenga con ellos, se muestra más o menos duro en su crítica al pensamiento cartesiano.

Entre Caramuel y Descartes parece que hubo relación epistolar directa (el mismo Caramuel lo señala, por ej., en *Math.Bic.*, I, pp. 712). Aunque hay quien, como Ceyssens -*Autour de Caramuel*- considera que no es sino una presunción de Caramuel (basándose en que no se conserva ninguna carta entre ellos, cuando Caramuel tiene la costumbre de insertar en sus obras las cartas de los amigos cuando trata de alguno de los temas a ellos referidos). Por otro lado, los biógrafos respectivos, tanto de Descartes como el de Caramuel mencionan que éste escribió unas objeciones a Descartes. Desde luego, aparte de los manuscritos sin editar que se encuentran en el Archivo Capitular de Vigevano, hay una serie de cartas en que toca tesis cartesianas: las enviadas al propio Descasrtes, a Marci, al Conde Martiniz, a Rheita, etc., etc. Están también las numerosas citas (directas e indirectas) de Descartes que hay en las obras impresas de Caramuel.

Si nos fijamos en algunas de las tesis capitales de Descartes, la opinión que le merecen a Caramuel la podemos resumir del siguiente modo:

– *Las ideas innatas*: Caramuel las rechaza., pues según él Descartes confunde el conocimiento con su especie cuando habla de tres tipos de los

13 Uno de los aspectos relevantes de la lógica *teórica* de Caramuel es su enfoque, en gran medida novedoso, de la predicabilidad. En el libro VI de *Metalogica* hace un estudio exhaustivo de lo que él denomina predicación *lógica* o *prerdicabilidad*. Se apoya en la combinatoria, y va mucho más allá de los predicables clásicos, superando con creces a Porfirio y Aritóteles, En el libro mencionado, después de definir y dividir la predicabilidad, pasa revista a los predicables pporfirianos, concluyendo la limitación y bisonez de tal visión de la predicabilidad. Porefirio sólo consideró una mínima parte de los predicables. El fundamento de la predicación hay que buscarlo en la relacionalidad de los elementos proposicionales, que ofrece una enorme gama de psibilidades (hasta 50 tipos). Ya en este momento Caramuel juega, además de con la combinatoria, con las consideraciones material y oblicua de la predicación, que son las que les llevan a todas esas posibilidades apuntadas.

La obra *Metalogica* (Frankfurt, 1654) [BNM. 3/66735] consta de 10 libros, aunque el libro X lo constituye *De severa argumentandi método*, de suyo independiente.

ideas (*adventicias*, *facticias e innatas*). Las ideas innatas son "entes de razón". Y Caramuel niega tajantemente los entes de razón (es una de las tesis fundamentales de su filosofía)

- *El método de la evidencia*: el método cartesiano se apoya en la evidencia, la cual se manifiesta en la *percepción clara y distinta*. Pero, ¿qué argumento fija el sentido de tal evidencia? Descartes lo que hace, en realidad, es trasplantar a la metafísica las *razones evidentes* de la Geometría. De ahí que los modernos coincidan con frecuencia en la crítica a Descartes (por ej., Gassendi, Leibniz, Caramuel).
- *Las formas substanciales*: cuestión ésta que afecta a toda la filosofía hasta desembocar en el famoso dualismo cartesiano. La contraposición Descartes-Caramuel en este tema es la contraposición entre mecanicismo-vitalismo. Descartes concibe al alma humana como a la única forma substancial. Caramuel concibe todo ser como dotado de un principio activo (*vida* o *virtus*), aunque tal principio no se conciba en el sentido tomista de *forma substancial*. Caramuel establece una gradación de todos los seres, desde los entes materiales insensibles (grado inferior) a Dios (grado superior), admitiendo en todos los entes de cualquier orden cierto principio de movimiento *ab intrínseco* (es decir, *vida*). El cartesianismo, que es mecanicista, reduce la vida de todos los seres, si se hace excepción del hombre, a accidentes locales.

Así pues, el cartesianismo no podía admitir la teoría de Caramuel. Y la cuestión capital que se dilucida entre ambas posturas es la de la reducción o no del mundo físico a pura mecánica. No tardará la Física en llegar al reconocimiento de las nociones de *fuerza* y *atracción* (por medio de Leibniz y Newton respectivamente).

Ni siquiera la Teología escapará a las implicaciones de la postura mecanicista (Caramuel también es consciente de ello y también ofrece su crítica al respecto).

También se equivoca Descartes en otras muchas cosas, como, por ej., la consideración de la sensibilidad como puramente pasiva. Pues ello llevaría a la conclusión de que también el conocer, el querer y la libertad misma serían pasivas. En general, Caramuel insiste en que Descartes tiene por evidentes muchas cosas que no fundamenta convenientemente como tales. Caramuel consideraría admisibles las tesis cartesianas si hubieran sido presentadas como probables, pero no como evidentes. Por ello Caramuel no busca demostrar que las tesis cartesianas son falsas, sino que no son evidentes, por lo que encuentra argumentos con facilidad. Así, no se pueden considerar evidentes (como hace Descartes) tesis como "No se da un proceso hasta el infinito"; "la creación no se distingue de la conservación". etc. A propósito de esta última, Caramuel observa que si se admitiera, como quiere Descartes, llevaría al Ocasionalismo y, a la larga, echaría por tierra el interés por la experimentación como pieza clave de la ciencia, cuando Caramuel siempre ha defendido que en Filosofía natural el argumento máximo es la experiencia.

En síntesis, podemos recoger la postura de Caramuel frente al pensamiento cartesiano en los siguientes puntos:

- En sentido favorable: siente admiración y gran respeto por Descartes, tanto por su ingenio, como por su atrevimiento, y, sobre todo, por sus aportaciones científicas, especialmente en el campo de las Matemáticas. También hay que reconocer que ha sido seguido por un grupo de buenos discípulos. Por todo ello le augura un puesto de honor en la historia del pensamiento.
- Pero de él rechaza su estilo y su poco academicismo (pues se exigen unas formas ya clásicas para poder llevar a cabo las disputas). También rechaza su descalificación de algunas filosofías por razones viscerales, y no basándose en argumentos válidos. Critica su método, no por ser nuevo o por oponerse a la tradición, sino por ser poco riguroso. Ya hemos señalado que Caramuel admite como métodos válidos de demostración la *Lógica* y la *experimentación*. Pero no la *intuición* cartesiana. En este sentido hay que entender su crítica a las *Meditaciones* (pues no se expresa dialécticamente, es decir, falla su argumentación lógica y su crítica de la teoría de los *vórtices* (en este caso amparándose en la experiencia.

El método cartesiano, por consiguiente, adolece de rigor, pues ni la Lógica ni la Experimentación son sus pilares. Y eso se lo dice al propio Descartes y lo reta a responder lógicamente a sus *Animadversiones*.

Digamos, finalmente, sobre la postura filosófica de Caramuel, que está profundamente interesado por otros grandes temas que constituyen preocupaciones características del pensador moderno, como la búsqueda de la unificación del saber o el método científico, temas indefectiblemente ligados. Es tesis aceptada por todos que una de las características esenciales de la E. Moderna es el ideal enciclopédico y de la unificación del saber (donde quizás hubiera que remontarse hasta R. Lull como el precursor). Todo ello se sustenta en el afán de uniformidad y unidad del mundo y la convicción de la interconexión entre todos los saberes, aun cuando no quepa un método único, como defiende, entre otros, Caramuel, eso forma parte consubstancial del espíritu del barroco, lo que explica el polifacetismo de los pensadores más representativos de la modernidad. Eso explica también el continuo intercambio de conocimientos y avances científicos entre ellos, y eso explica, igualmente, el afán por encontrar un entronque común a todas las culturas (juegan un papel muy importante en este sentido las aportaciones antropológicas, geográficas y culturales de los misioneros, especialmente los jesuitas), como habría de ser una lengua universal. Caramuel es abierto defensor de la aceptación de las nuevas manifestaciones culturales (especialmente lingüísticas y matemáticas) de los pueblos de los nuevos mundos (tanto los occidentales americanos como los orientales chinos). Estamos ante un rechazo claro del etnocentrismo europeísta.

De manera que la obsesión de Caramuel por abarcar todos los conocimientos responde al típico espíritu de la época (afán que compartían los grandes genios del Barroco). Estaban tan convencidos de la intrínseca relación entre todos los saberes, que cualquiera de ellos exige el conocimiento de los demás para tener una visión adecuada del campo del conocimiento. No podían evitar la búsqueda de esa unidad, pues constituye la base del conocimiento humano. Uno de los aspectos en que más fácilmente se muestra esa unicidad del saber es en la clasificación de las ciencias que de vez en cuando desgrana Caramuel en sus obras. Cualquier disciplina que aborda pretende enmarcarla en el conjunto del saber, situándola en relación jerárquica sub-supra con todas las demás, haciendo ver de ese modo que todo está relacionado con todo.

NICOLÁS BORREGO HERNÁNDEZ

BIBLIOGRAFÍA (Estudios específicos sobre la temática de este trabajo)[14]

Archivo Capitular de Vigevano (donde se conserva una ingente cantidad de manuscritos de Caramuel).

Asociación Nacional de Historiadores de la Ciencia Española, 1935, *Estudios sobre la ciencia española del siglo XVII* (Madrid).

Barbieri, P., 1987, *Juan Caramuel Lobkowitz (1606-1682): Über die musikalischen Logarithmen und das Problem der musikalischen Temperatur*, Musiktheorie 2/2, pp. 145-168.

—, 1992, "Krizanic, Caramuel e P.F. Valentini sulla divisione dell'ottava musicale", *Rad Hrvatske Akademije Znanosti i Umjetnosti* 454, pp. 19-48, avec un résumé en croate.

—, 1982, "Gli ingegnosi cembali e 'violecembali' inventati da Juan Caramuel Lobkowitz per Ferdinando III (c. 1650): notizie inevite dal manoscritto 'Musica'", dans : le meraviglie del probabile. Juan Caramuel (1606-1682). Atti del convegno internazionale di studi, Vigevano 29-31 ottobre 1982, Pissavino, Paolo (ed.), Vigevano : Comune di Vigevano, 1990, 91-112.

14 La enumeración de las obras completas de Caramuel (más de 70 impresas), así como de los estudios generales o de los referidos a la enorme diversidad de asuntos que abordó no la podemos incluir en esta relación, su enumeración se haría interminable. Las obras impresas de Caramuel relativas al objeto de este estudio ya las hemos recogido en la primera parte del trabajo. Por lo que hace a los estudios sobre su obra, nos limitamos a los que tratan la temática que hemos considerasdo.

De todos modos, como información somera acerca de la bibliografía de nuestro autor diremos lo siguiente: los primeros estudiosos de Caramuel hacen ya una clasificación temática más reposada, N. Antonio primero y R. Muñiz más tarde, presentan catálogos de notable interés. El trabajo de Nicolás Antonio sólo recoge las obras escritas (tanto publicadas como manuscritas) hasta 1668. Tan sólo figura una obra posterior a esa fecha: la *Architectura civil* (1678), que aparece en una edición posterior de la *Bibliotheca Nova Hispana*, pues la primera es de 1672. El catálogo que presenta R. Muñiz (en su *Biblioteca Cisterciense española*, Burgos, 1793) sólo tiene leves mejoras respecto a catálogos precedentes. Los catálogos más actualizados, como el que aparece en el Suplemento del Diario *L'Informatore Vigevanese* o el que presenta J. Velarde (en su estudio de la vida y obra de Caramuel –*Luan Caramuel. Vida y obra*- 1989) ofrecen una enumeración bastante completa. Entre las últimas aportaciones al estudio de la bibliografía de Caramuel cabe destacar la recopilación que dirige J. Schmutz en *Scholasticon*.

Por otra parte, los estudiosos de Caramuel, más bien escasos hasta no hace mucho, han aumentado exponencialmente a raíz de la celebración del tercer centenario de su muerte, espoleados por loa celebración del simposio internacional celebrado en Pavía con tal motivo.

Diremos, finalmente, que entre los muchos estudios recientes acerca de Caramuel, cabe destacar los presentados en el ciclo de conferencias organizado en Praga por el Instituto de Filosofía de la Academia de Ciencias de Chequia y la diócesis de Hradec Králové con motivo del IV centenario de su nacimiento (que tuvo lugar en octubre de 2006), simposion dirigido por el professor P. Dvorak, importante estudioso de la lógica de nuestro autor.

Toda y Güell, E., 1927, *Bibliografía Espanyola d'Italia dels origens de la Imprenta fins a l'any 1900*, 5 vols., Castell de Sant Miquel d'Escornalbon, 1927-31.

Bellazi, P., 1982, *Juan Caramuel*, Vigevano, Editrice Opera Diocesana; Buena Stampa.

Berghoe, F, 1964, «Les origines de la place ducale de Vigevano», en *Palladio*, XIV, pp. 165-78.

Bernardi Ferrero, D., 1965, "Il Conte I. Caramuel de Lobkowitz vescovo di Vigevano. Architteto e teorico della architectura", *Palladio*, pp. 91-110.

Bonet Correa, A., 1979, "Ildefonso Cerdá, el padre Caramuel y el urbanismo hispanoamericano", en *Urbanismo e Historia Urbana*, ed. Alberto Bonet Correa, Madrid: Universidad Complutense, t. XXVIII, 115: 417-433.

—, 1984, *Estudio preliminar a la edición de la Arquitectura civil*, Madrid, Turner.

—, 1988, "Caramuel, philosophe et théoricien baroque" en *Routes du baroque : la contribution du baroque à la pensée et a l'art europeens: communications au Colloque de Queluz, Portugal, 9-11 novembre*, ed. Alain Roy / Isabel Tamen, Lisboa, Secretaria de Estado da Cultura, 1990, 25-28.

Bonzanini, M., 1965, *Relazione di restauro alla facciata del duomo de Vigevano*, Vigevano.

Caramuel, J., 1664, *Syntagma de arte typopgraphica*. Edición, traducción y glosa de P. A. Escapa (Salamanca, Instituto de Historia del Libro y de la Lectura 2004).

Ceñal, R., 1953, "Juan Caramuel, su epistolario con Atanasio Kircher, S. J.", en *Revista de Filosofía*, 44, pp. 101-147.

Ciscar y Ciscar, G., 1978, *Apéndice a la Memoria sobre los métodos de hallar la longitud en el mar...*, Madrid.

Colombo, A., 1902, "La Piazza Ducale detta del Duomo, in Vigevano, e i suoi restauri", *L'Arte* 5, 248-252.

—, 1911, "Armi e leggende sulla facciata della Piaza Ducale detta del Duomo di Vigevano", *Archivio Storico Lombardo* 15, 180-188.

Cotarelo Valledor, A., 1935, "El P. Zaragoza y la astronomía de su tiempo", en *Estudios sobre la ciencia española del siglo XVII*; Madrid, pp. 65-223.

Dechales, C.F., 1690, *Cursus seu Mundus mathematicus*, en Tomo I (Tractatus Proemialis), *De Progressu Matheseos & illustribus Mathematicis*, Lyon.

Dollo, C., 1984, *Modelli scientifici e filosofici nella Sicilia spagnola, con inediti di G. Moleto, M. Malpighi, J. Caramuel*, Napoli, Guida.

Dvorak, P. y Schmutz, J., 2008, *Juan Caramuel: The Last Scholastic Polymath.* (Praga).

Echegaray, J., 1886, *Historia de las matemáticas puras en España*.- Discurso de recepción en la Real Academia de las Ciencias, Madrid.

Fernández Diéguez, D., 1919, "Un matemático español del s. XVII: Juan Caramuel", en *Revista mathematica hispano-americana*, pp. 121-127; 178-189; 203-212.

Fernández de Navarrete, M., 1851, *Biblioteca marítima española*, Madrid, Imprenta de la Viuda de Calero, 2 vols., vol. II, pp. 195-98.

—, 1852., "Memoria sobre las tentativas hechas y premios ofrecidos en España al que resolviere el Problema de la Longitud en el mar", en *Colección de documentos inéditos para la Historia de España*, Tomo XXI, Madrid.

Fernández-Santos Ortiz-Iribas, J, 2004, "The Elusive Role of Perfection in Architecture: Caramuel's "Raptus Geometricus" Reconsidered, Dans: Ad liminia II. Incontro di studio tra I dottorandi e I giovani studiiosi di Roma, Instituto svizzero di Roma, Villa Mariaini, febbraio – aprile 2003, Burri, Renate, Delacrétaz, Aline, Monnier, Jacques, Nobili, Marcello (eds.), Alessandra: Edixioni dell'Orso, pp. 363-385.

Fish, M.H., 1968, "L'accademia degli Investiganti", en *De Homine* 27-28, pp. 17-65.

Fleming, J. A., 2004, "Juan Caramuel on the Nature of Extrinsic Probability", *Studia Moralia* 42, 337-360

Florensa, A., 1929, "Juan Caramuel y su arquitectura oblicua", en *Asociación española para el progreso de las Ciencias*, Congreso de Barcelona.

Franklin, J., 2001, *The Science of Conjecture. Evidence and Probability before Pascal*, Baltimore, The Johns Hopkins University Press, chapter 4.

Garma Pons, S., 1978, *Aportaciones de Juan Caramuel al nacimiento de la matemática moderna* (tesis doctoral), Valencia.

Guidoni, M., 1973, "Il colonnato di Piazza San Pietro: dell' architectura obliqua del Caramuel al 'classicismo' berniniano", en *Palladio* XXIII, pp. 81-120.

Gutiérrez Cuadrado J., 1980, "Juan Caramuel y su teorema fundamental", en *Llull* (3, 1) 1980, p. 39-108

Harold Fisch, M., 1968, "L'Accademia degli investiganti", en *De homine*, N° 27-28, pp. 17-65

Hernández Nieto, H., 1978, "Una interpretación diversa de la aritmética natural según un manuscrito de Juan Caramuel", *Journal de la Société des Américanistes* 65, pp. 87-101.

Igual, José de., 1914, "Bibliografía matemática española fuera de España y anterior al s. XIX", en *Revista de Libros*, año II, Nº 10, pp. 56-59.

Ineichen, R., 1998, *Über die KYBEIA und die ARITHMOMANTICA von Juan Caramuel y Lobkowitz - ein Kapitel aus der Frühgeschichte der Wahrscheinlichkeitsrechnung*, Universität Freiburg (Schweiz) Mathematisches Institut, Preprint, Juin 1997, 48 p., repris dans le *Bull. Soc. Frib. Sc. Nat.* 87, 5-55.

—, 1999, "Juan Caramuels Behandlung der Würfelspiele und des Zahlenlottos", in *N.T.M. Internationale Zeitschrift für Geschichte der Naturwissenschaften, Technik und Medizin* 7, pp. 21-30

—, 2000, "Im Theologischen die mathematische Klarheit, im Mathematischen die theologische Sicherheit. Überlegungen des Cisterciensers Juan Caramuel y Lobkowitz zu den Glücksspielen", *Cistercienser Chronik* 107/2.

—, 1997, "Über die Kybeia und die Arithmomantica von Juan Caramuel y Lobkowitz: ein Kapitel aus der Frühgeschichte der Wahrscheinlichkeitsrechnung". Universität Freiburg, Schweiz Mathematisches Institut, p. 48.

—, "Juan Caramuel y Lobkowitz und seine Beiträge zur Glücksspielrechnung. Vorgefunden, erfunden, entdeckt?" in : *Tagungsband des V. Österreichischen Symposions zur Geschichte der Mathematik*, Wien, 1999; pp. 62-66

López Piñero, J.M.- *La introducción de la ciencia moderna en España*, 1969 (Barcelona: Ariel).

—, *Ciencia y técnica en la sociedad española de los siglos XVI y XVII*, , 1979 (Barcelona: Labor).

Marino A. G., 1973, "Il colonnato di Piazza San Pietro: dall'Architettura obliqua del Caramuel al classicismo berniniano", *Palladio* 23, 81-120.

Menéndez y Pelayo, M., 1947, *La ciencia española*, Madrid, CSIC.

Montucla J.F. y Lalande, J. de., 1799-1802, *Histoire des Mathèmatics*, 4 vols.

Muratori, L.A.*Reflexiones sobre el buen gusto en las ciencias y en las arte*,,1782. Trad. de J. Sempere (Madrid).

Naux, CH., 1971, *Histoire des logarithmes de Neper à Euler*, Tomo II (París: Blanchard).

Nieto H. H., 1978, "Una interpretacion diversa de la aritmética natural segun un manuscrito de Juan Caramuel", *Journal de la Société des Américanistes* 65, pp. 87-101.

Oechslin, W., 1969, “Bemerkungen zu Guarino Guarini und Juan Caramuel de Lobkowitz. En *Raggi* IX, pp. 91-109 [en español, Anotaciones a Guarino Guarini y a Juan Caramuel de Lobkowitz, Anales de arquitectura, 1990, (2)].

—, 1982, “Caramuel storico e teorico dell’arquitettura”, en *Atti del Convegno ‘Juan Caramuel’* (Vigevano).

Parea A., Soriano, P. Y Terci, P., 1977, *L’Aritmetica binaria e le altre Aritmetiche di Giovanni Caramuel. Vescovo di Vigevano* (Milán: Accademia Tiberina).

Pastine, D., 1972, “A cura di: CARAMUEL LOBKOWITZ, J.«Caramuel contro Descartes: obiezioni inedite alle ‘Meditazioni’»”, en *Rivista critica di storia della filosofia*, XXVII, pp. 177-221.

—, 1975, “Juan Caramuel”, en *Probabilismo ed Enciclopedia* (Florencia: La nuova Italia Editrice).

Pavesi, F., 1982, *Caramuel e la Cultura Enciclopedica: Mostra di Manoscritti. Vigevano, Aula Magna del Seminario, 30 Ottobre-10 Novembre*, Vigevano.

Pavone, M., 1982, *Contribuciónd de Caramuel al descubrimiento de la obra filosófica y científica de Giovanni Battista Hodierna*, 2 vols. (Ragusa: Setim)

Peñalver y Bachiller, P., 1930, *Bosquejo de la matemática española en los siglos de la decadencia* (Sevilla).

Pérez de Laborda, A., 1988, “Caramuel y el cálculo matemático” (Ponencia presentada en el Congreso homenaje a Caramuel con motivo del tercer centenario de su muerte; celebrado en Pavía, Agosto de 1982); publicada en *Cuadernos Salmantinos de Filosofía*, nº 15, pp. 193-234.

Pliego F. J. M. y Cerro, J. S. del, 2002, “Juan Caramuel y el Cálculo de Probabilidades”, en *Estadistica Espanola* 44 (150), pp. 161-173.

Ramsey, F. P., 1931, *The Foundations of Mathematics and Other Logical Essays*, (Londres: Ed. de Braithwaite).

Sabaino, D., 1088, “Un’enciclopedia musicale del secolo XVII: il manuscrito ‘Musica’ di Juan Caramuel Lobkowitz, dell’Archivo Capitolare di Vigevano”. Introduzione ed edizione critica, Tesi di doctorato, Università di Pavia.

—, 1994, “Musica Universalis, Universus musicalis”. Forme e contenuti della musica culmine e chiave universale delle scienze nel riscoperto finale del trattato enciclopedico “Musica” di Juan Caramuel Lobkowitz”, in *Musicam in subtilitate scrutando. Contributi alla storia della teoria musicale*, ed.

Daniele Sabaino / Maria Teresa Rosa Barezzani / Rodobaldo Tibaldi, Lucca, Libreria Musicale Italiana [Studi e testi musicali, n. s., 7], pp. 311-370.

—, 1994, "Caramuel 'musicus' nella tradizione del Seicento. Sensi e percorsi -di un'enciclopedia musicale barocca, *Viglevanum. Miscellanea di studi storici e artistici*, IV, Società Storica Vigevanese (Società di Storia Patria), Vigevano, pp. 42-49.

—, 1995, "Pratica di musica tra speculazione teorica ed erudizione tecnica: competenza musicale generale e didattica della composizione nella "Musica" di Juan Caramuel Lobkowitz", in *Varietà d'harmonia et d'affetto. Studi in onore di Giovanni Marzi*, ed. Antonio Delfino, Lucca, Libreria Musicale Italiana (Studi e testi musicali, n. s., 5], pp. 193-220.

—, 2000, "Caramuel Lobkowitz, Juan", in *Die Musik in Geschichte und Gegenwart. Allgemeine Enzyklopädie der Musik*, Zweite Edition, ed. Ludwig Finscher, Kassel-Stuttgart, Bärenreiter-Metzler, Personenteil vol. IV, pp. 173-174.

—, 2002, "Juan Caramuel Lobkowitz, enciclopedista 'scienziato' e corrispondente di Giovanni Battista Hodierna", in *G. B. Hodierna e il «Secolo Cristallino». Atti del Convegno di Ragusa (22-24 ottobre 1997)*, ed. Mario Pavone / Maurizio Torrini, Firenze, Olschki [Biblioteca di Nuncius. Studi e Testi, 46], pp. 95-122.

—, 2008, "Il Rinascimento dopo il Rinascimento. Musicca scientia e scientia musicae nella 'Musica' di Juan Caramuel Lobkowitz", en Musique et mathematique à la Renaissance, Vendrix, Philippe (ed.), Tourd: Centre d'Etudes Superieures de la Renaissance, pp. 321-362.

Saldoni, B., 1980, *Diccionario biográfico-bibliográfico de efemérides de músicos españoles*, Tomo II (Madrid).

Sánchez Pérez, José A.1935, "La matemática", en *Estudios sobre la Ciencia Española del siglo XVII* (Madrid: Gráfica Universal), pp. 597-633.

Scholz, F., 1965, "Caramuels Lehre über die Möglichkeit von *Parvitas materiae in re venerae*", *Trierer Theologische Zeitschrift* 74, pp. 332-352.

Serrai, A., 2005, *Phoenix Europae. Juan Caramuel y Lobkowitz in prospettiva ibliografica*. (Milano: Edizioni Sylvestre Bonnard).

Torrini, M, 1982, «Monsignor Juan Caramuel e l'Accademia napoletana degli Investiganti», dans : le meraviglie del probabile. Juan Caramuel (1606-1682). Atti del convegno internazionale di studi, Vigevano 29-31 ottobre 1982, Pissavino, Paolo (ed.), Vigevano : Comune di Vigevano, 1990, 29-33

Toda y Güell, E., 1931, *Bibliografía Espanyola d'Italia dels origens de la Imprenta fins a l'any 1900*, 5 vols., Castell de Sant Miquel d'Escornalbon, 1927-31.

Velarde Lombraña, J., 1982, "Juan Caramuel y la ciencia moderna (estudio de su obra hasta 1644)", en *Actas I Congreso de Teoría y metodología de las ciencias*. Oviedo, abril, 1982, pp. 503-49.

—, 1984, "Los orígenes del cálculo binario", en *Actas II Congreso de Teoría y metodología de las ciencias*; Oviedo, Pentalfa, pp. 263-271.

—, 1985, "Juan Caramuel en el panorama cultural europeo del S. XVII", en *Cuadernos Salmantinos de Filosofía*, 12, pp. 205-29.

—, 1989, *Juan Caramuel.Vida y Obra*, Oviedo, Pentalfa.

—, 1989, *Juan Caramuel.Filosofía de la Matemática (Meditatio Proemialis)*, Barcelona, ed. Alta Fulla.

Vernet, J., 1975, "Historia de la ciencia española", *Instituto de España* (Madrid), pp. 108-132.

Vicuña, G., 1883, "Los matemáticos del siglo XVII", en *Revista contemporánea* (Madrid).

Wieleitner, H., 1928, *Historia de la matemática* (trad. de C. Mendizábal), Barcelona: Labor.