

2004

# CURSOS UNIVERSITARIOS INTERDISCIPLINARES



Universidad de La Laguna



extensión  
universitaria

Programa de Grado Universitario  
y Relaciones Institucionales

**Información  
e Inscripción:**

Vicerrectorado de Extensión Universitaria  
y Relaciones Institucionales  
Universidad de La Laguna

C/ Viana, 30

38201, La Laguna, Tenerife

**Tel.: 922 31 96 16**

(9.30 - 13.30 horas)

# SOCIEDAD, CIENCIA, TECNOLOGÍA Y MATEMÁTICAS

**Módulo 1: Matemáticas y Sociedad**

22 de marzo - 16 de abril

**Módulo 2: Matemáticas, Ciencia y  
Tecnología**

22 de octubre - 12 de noviembre

17:30-19:30 h.

Aula Magna de las Facultades de  
Matemáticas y Física

Directora:

M<sup>a</sup> Isabel Marrero Rodríguez

Coordinadores:

Juan D. Betancor Ortiz

Juan A. García Cruz

José M. Méndez Pérez

M<sup>a</sup> Edith Padrón Fernández

Rodrigo Trujillo González

<http://www.anamat.ull.es/sctm04>

**6**  
CRÉDITOS



Matemática  
Fundamental



**OFERTA OFICIAL DE CRÉDITOS  
DE LIBRE ELECCIÓN**

## CERVANTES, DON QUIJOTE Y LAS MATEMATICAS

(Luis Balbuena Castellano, profesor de Matemáticas del Instituto de Enseñanza Secundaria *Viera y Clavijo* de La Laguna, Tenerife; miembro de la Sociedad Canaria *Isaac Newton* de Profesores de Matemáticas)

A mis maestros D. Antonio Padilla y D. Vicente Marrero, *in memoriam*.

Agradecimiento, felicitación y dedicatoria.

### 1.- Introducción.

En el año 1605 se publicó la primera edición de la que se convertiría en la obra cumbre de la literatura española y en una de las más destacadas de la literatura universal: *El Ingenioso Hidalgo Don Quijote de la Mancha*. El año 2005 representa, por tanto, el cuarto centenario de ese importante acontecimiento. Cuatrocientos años que en ninguna forma han mellado la actualidad ni la calidad de cuanto allí se dice. El éxito de esta novela ya lo vaticinó el propio autor en la segunda parte de la obra, como tendremos oportunidad de comprobar más adelante.

Obviamente, no voy a entrar a analizar sus valores literarios porque han sido puestos de manifiesto por los muchos expertos que la han estudiado a lo largo de estos cuatro siglos de existencia. Ustedes pueden encontrar magníficos ensayos y ediciones comentadas, que recomiendo a cuantos quieran penetrar en el mundo de Don Quijote. Para aquellos que aún no lo han hecho, lo aconsejo vivamente porque la obra, en términos de hoy, “engancha” y llega uno a sentirse identificado con los dos personajes centrales, con algunos aspectos de Don Quijote o con otros de su escudero. Y es así, porque todos tenemos en nuestro espíritu cargas de fantasía e imaginación que se complementan con otras de realismo si bien es verdad que no todos tenemos las mismas dosis de unas y de otras. Desgraciadamente la lectura no es algo que prolifere en nuestros días. Y cada vez se hará menos pues la red es capaz ya hasta de leernos los textos de una obra. Pero sigo estando convencido de que la lectura es una fuente inagotable de saber y por eso, en un alarde de entusiasmo he llegado a decir que debería crearse un certificado para entregarlo a quienes demuestren haberse leído *El Quijote*.

No se en cuántos centros educativos de España se hace lo que cada día llevábamos a cabo en el centro en el que hice mis estudios de Primaria, antes del ingreso en el Bachillerato. Al sentarnos en el pupitre, levantábamos el tablero que hacía de tapa del cajón en el que guardábamos nuestros objetos escolares y otros objetos más “íntimos” como la “tiradera”, los chicles *Bazooka* o los cuentos (hoy llamados *comic*) de *El Cachorro*. Entre ellos estaba también un libro que contenía una edición escolar del *Quijote*. Lo sacábamos y colocábamos sobre la mesa, abierto por la página en la que lo habíamos dejado el día anterior. El maestro, D. Antonio, iba indicando quién empezaba y quién debía seguir en cualquier momento aleatoriamente escogido. Y cuidado no te pillase distraído pues podías recibir uno de aquellos pedagógicos “capones” que a tantos nos sirvieron para “enderezarnos” cuando sufríamos alguna desviación, típica de la edad. Esa experiencia y ese acercamiento a esta inmortal obra las guardo en mi recuerdo como una de las cosas positivas que me dejó la Escuela. Y sólo dedicábamos a la lectura entre cinco y diez minutos cada día. Suficientes para aprender a leer, para aprender a escribir, para aprender vocabulario, para aprender... muchas más cosas.

El tiempo pasó y tuve luego la suerte de encontrar a otros maestros que me hicieron aumentar mi gusto por la Lengua y la Literatura. Hace un par de años, decidí hacer una nueva lectura del *Quijote*, pero, para esta vez me puse unas gafas especiales

con el fin de tratar de ver las matemáticas que encontrara e ir subrayando cualquier palabra o frase que tuviese algún sentido desde el punto de vista matemático. Y, finalmente, ante el acontecimiento que se avecina el año que viene, me pareció que un trabajo como este podría ser una forma de sumarnos los matemáticos al homenaje que sin duda se tributará al *Ingenioso Hidalgo*. Bien es cierto que, cuando me comprometí con Isabel y Juan Antonio a participar en este ciclo con este tema, no tenía una idea muy clara del “berenjenal” en el que me metía pues la época, el autor y sus mundos y otros muchos aspectos laterales, se me fueron multiplicando como los hongos y no se si la síntesis que he hecho es la más adecuada porque he tenido que resumir pues no creo que ustedes me soporten hasta la madrugada hablando de don Quijote. Por eso les pido que reparen más en lo que significa de homenaje que en lo que puedan aprender de lo que les vaya a contar.

## **2.- Miguel de Cervantes y su época.**

### **2.1.- ¿Sabía matemáticas Cervantes?**

Como por algún sitio debo empezar, creo que lo mejor es contarles, aunque sea sucintamente, algunas pinceladas de la vida de Miguel de Cervantes Saavedra.

Era el cuarto hermano de una familia modesta. Nació en Alcalá de Henares. Su padre fue el cirujano Rodrigo de Cervantes. Su vida quedó dividida en dos etapas separadas por el apresamiento que hicieron los piratas del barco en el que regresaba a España en 1575. Fue llevado cautivo a Argel y rescatado por los monjes trinitarios, en 1580, mediante el pago de 500 escudos. Antes de este episodio, parece que había estudiado en Sevilla, en Córdoba, en Salamanca y parece que también en Madrid; las biografías, cuando hablan de esta etapa de su vida (y también de otras), podrían más bien titularse “biografía de una incertidumbre o la incertidumbre de una biografía” pues los datos son confusos y los párrafos suelen empezar por frases como: “parece ser que...”, “es probable que...” Viaja a Italia acompañando, como camarero, al futuro cardenal Acquaviva que había venido a España, como embajador del Papa, a los funerales del Príncipe Carlos. Allí Cervantes se entusiasma con el Renacimiento e intenta sobresalir en el campo de las letras. Pero no lo consigue y entonces persigue la gloria en el de las armas (“las letras y las armas” de las que hará un interesante alegato en el *Quijote*). Es el año 1570 y tiene, por tanto, 23 años. A continuación, su participación en la batalla de Lepanto donde pierde la movilidad del brazo izquierdo, tuvo un heroico comportamiento y pasa a la historia con el sobrenombre de “el Manco de Lepanto”. Pero no se acobardó con ello porque participó después en más empresas militares (Navarino, La Goleta, etc.)

Una vez que regresa a España tras el cautiverio, su vida toma otros derroteros. No se le reconocen sus servicios como heroico soldado y tiene que buscar el sustento mediante diversos trabajos entre los que figura el escribir alguna obra. En 1587, marcha a Sevilla encargado de recaudar fondos y requisar alimentos para la Invencible. Debemos suponer que si le hacen ese encargo es porque conoce lo más importante de la aritmética y tener algún tipo de formación. Pero hubo alguna irregularidad y llegó a ser encarcelado por ello. También tuvo algunos enfrentamientos con la Iglesia y llegó a ser excomulgado. Lo que parece fuera de toda duda es que este deambular por Andalucía de un sitio para otro, pernoctando en pensiones y habitáculos variopintos, tratando con personajes de todo tipo y calaña, le sirvieron para aprender mucho de la vida que luego plasmó en su inmortal obra.

En 1605, viviendo en Valladolid, aparece la primera edición del *Quijote* y aunque representa un notable éxito en su azarosa vida, tiene que volver a la cárcel por otro lío, esta vez relacionado con la extraña muerte de una persona. Al año siguiente sale de la cárcel y se traslada a Madrid. Allí se entrega por entero a la labor literaria.

Prepara la segunda parte del *Quijote*, que, como es sabido, tiene un competidor desleal que intentó aprovecharse del éxito de la primera. La publica en 1615. Muere en 1616, el 23 de abril, fecha en la que se celebra el Día del Libro.

Como puede deducirse, la vida de Cervantes no es la de un científico aunque sí debió ser muy inquieto intelectualmente teniendo en cuenta la cantidad y la calidad de las obras que escribió. En cambio sí queda claro que conoció a muchas personas, visitó sitios interesantes y tuvo un buen número de experiencias y vivencias. Todo ello pasa luego a formar parte de su obra.

Su formación escolar no debió tener mucha *carga matemática*. Por un lado, esta disciplina, en la época en la que él pudo pasar por la escuela (¿) era considerada como algo instrumental, necesaria para ciertos oficios. Por otra parte, según pone de manifiesto J.L. Montesinos, aun a comienzos de 1580, *las matemáticas constituyen una disciplina inferior en los currícula educativos, no comparable a la Filosofía, la Medicina o la Teología*. El gran impulso para la presencia de la enseñanza de las matemáticas en los colegios de la Orden Jesuita es un contemporáneo de Cervantes: Christóforus Clavius (1538-1661). No sin dificultades, logró realzar el papel de las matemáticas frente a la opinión de otros destacados jesuita que solo la veían como algo periférico, abstracto y bello pero alejado de la realidad y de la utilidad. Para él, además, *el profesor de matemáticas debe ser un maestro de una cultura y de una autoridad fuera de lo común*. Los profesores de matemáticas deberíamos erigir un monumento a Clavius pues gracias a él podemos ganarnos la vida...

Vamos a echar un vistazo rápido al panorama de las matemáticas en la España de Carlos I y de su hijo Felipe II.

Gracias al impulso dado a la ciencia, en muchos lugares estaba en plena etapa de superación la antigua actitud de dar una baja consideración a los oficios y trabajos mecánicos. Juan Luis Vives (1492-1540), hombre de vastísima y refinada cultura, invitaba a los estudiosos europeos a que prestasen una seria atención a los problemas técnicos relativos a la construcción de máquinas, a la agricultura, a las artes del tejido, a la navegación. El hombre culto, indica, venciendo su tradicional desdén hacia los conocimientos vulgares, *no debe avergonzarse de entrar en los talleres y en las factorías, y ha de hacer preguntas a los artesanos y procurar darse cuenta de los detalles de su quehacer*.

He afirmado quizá con demasiada rotundidad que Cervantes no estudió matemáticas en la forma en que hoy lo entendemos. Quizá esa conclusión pueda quedar más clara cuando veamos dónde y para qué se estudiaba matemáticas en aquella época. Es cierto que España apenas participó en la aventura del desarrollo de las matemáticas que se llevó a cabo a partir de finales del siglo XVI y el argumento que se suele dar como prueba de esta afirmación es que no existe ni un solo resultado importante atribuible a un español. El Padre Feijoo, en su discurso *Glorias de España* remacha:

- *Física y Matemáticas.- Así como es deuda vindicar nuestra nación en los puntos en que nos agravian los extranjeros, es también justo condescender con ellos en lo que tuvieren razón. En esta consideración, es preciso confesar que la Física y las Matemáticas son casi exclusivamente extranjeras en España.*

Si se mira en cualquier Historia de España el capítulo dedicado a esos temas, se comprobará que no hay mucho que decir, salvo cosas como estas:

- *Durante el reinado de Carlos V, y gracias, entre otras cosas, al favor real, surgen una serie de autores y productos plenamente renacentistas, pero muy limitados al campo del arte, y sobre todo, al de la literatura. En este mismo sentido, Manuel Fernández Álvarez escribe: Lo que considero como más revelador, o, si se quiere como más definidor del ambiente cultural español, en*

*estos tiempos renacentistas, es el parco número de obras humanistas frente al muy notable de las religiosas, morales y fantásticas (con cuyo título aludo, por supuesto, a los libros de caballerías). En ese sentido puede afirmarse que, ideológicamente al menos, la sociedad española del quinientos no penetra por las veredas europeas del Renacimiento. El pensamiento europeo iba a evolucionar de muy distinta forma a como lo haría en España.*

Se han tratado de crear explicaciones que justifiquen este aislamiento. En síntesis, son estas:

- Crisis económica en general y de la Corona en particular.
- Debilidad de los sectores sociales que debían nutrir de técnicos y de hombres de ciencia, unido a la renuncia y desinterés de la nobleza y el clero por este tipo de actividad intelectual.
- La opción de la Iglesia y de la Corona por una política de intolerancia religiosa y férreo control ideológico frente a la Europa protestante.
- La mayoría de los hombres dedicados al saber, se mostraron leales colaboradores de la política seguida por la Iglesia y la Corona bloqueando repetidamente la renovación y el avance.

Podemos concluir, por tanto, sin temor a cometer un error grave, que Cervantes no sabía matemáticas tal y como la entendemos hoy sino que, todo lo más, recibió una formación algorítmica que, desde luego, asimiló para aplicarla a las funciones que le fueron encomendadas.

## **2.2.- Una matemática al servicio de las actividades y los oficios necesarios para construir y mantener un gran Imperio**

Sin embargo, hay voces que reclaman un cierto protagonismo español, sobre todo en la primera mitad del siglo. Tengamos en cuenta que España se convirtió en una gran potencia económica, territorial y militar en pocos años. La Corona tuvo, por tanto, que tratar de solucionar los acuciantes problemas que planteaban tanto el descomunal crecimiento como, sobre todo, el mantenimiento de la hegemonía. A esto hay que añadir que en España no existía una corriente de estudios ni náuticos ni técnicos por lo que los navegantes eran inexpertos y, sobre todo, faltos de una mínima preparación. Por eso sus preocupaciones “científicas” estaban especialmente centradas en la ingeniería (fortificaciones, construcciones navales, grandes obras públicas, minería, etc) y en conseguir desarrollar la navegación de forma segura y eficaz, incluida la necesidad de contar con una buena cartografía. Las matemáticas, y especialmente la geometría, se convierten en una herramienta imprescindible para que los llamados “*oficios matemáticos*” (recuérdese la cita de Juan Luis Vives), pudieran resolver gran parte de esos problemas. Una prueba de la utilización de las matemáticas en esta época la aporta M. Esteban Piñero, cuando indica que *de los 130 autores conocidos de obras que sobre alguna de las materias citadas se escribieron en España (impresas o no) durante el período 1530-1640, más de un centenar tenían estudios matemáticos de nivel universitario*. Entre otros nombra a Pérez de Moya, autor de un *Tratado de Matemáticas*; Rodrigo Zamorano, traductor de *Los Elementos* de Euclides al castellano; Juan de Herrera, el arquitecto del Escorial, autor también de obras sobre geometría y mecánica, etc.

Otra variable interesante es que aparecen instituciones, como la Casa de Contratación de Sevilla (1503), para las que se nombran titulares de los oficios que se implantan. Concretamente, en esta institución sevillana se crean los de Piloto Mayor, Cosmógrafos de hacer Cartas e Instrumentos, el de Catedrático de Cosmografía y del Arte de Navegar y el de Cosmógrafo Mayor. De esta forma, la Casa de Contratación se

convierte en un importante centro científico y la principal institución docente europea para formar a los pilotos que debían cruzar los océanos. Se considera que su producción cartográfica en la primera etapa alcanzó el nivel más alto de Europa. El primer Piloto Mayor, puesto creado por la reina Juana en 1508, fue Américo Vesputio, encargado de dirigir la elaboración de una carta general y de controlar el procedimiento de concesión de licencias de pilotos.

El aun príncipe Felipe, creó la cátedra de Cosmografía y del Arte de Navegar y ordenó que nadie pudiera pasar los exámenes de piloto sin haber acudido un año a las lecturas del catedrático. Fijó la gratuidad de la enseñanza para que la falta de medios no fuera un obstáculo para asistir. Los futuros pilotos debían aprender a utilizar las cartas náuticas y los instrumentos de navegación más usuales en aquella época como el cuadrante, el astrolabio, la ballestilla y la aguja de marear o brújula. En 1545, Pedro de Medina publica *Arte de Navegar* que se convirtió desde el principio en el texto más utilizado por su sencillez y claridad.

Pero los estudiantes protestaron porque aducían que no podían sustentarse durante un año en una ciudad tan cara como Sevilla, por lo que se redujo la obligación de asistir a tres meses y posteriormente a dos. Obviamente esto influyó en la preparación cada vez más deficiente de los pilotos con la consecuente incidencia en pérdidas materiales y de vidas humanas. Tal vez, y en clave de humor, este podría ser el precedente remoto de lo que está pasando hoy con las matemáticas en los planes de estudio: cada vez hay menos horas...

Páez de Castro, un humanista español, cuando regresa a España tras estar varios años en la corte pontificia, remitió varios Memoriales, primero a Carlos I y después a su sucesor, en los que expresaba sus ideas sobre diversos proyectos de naturaleza científica, como por ejemplo la construcción de un centro científico en la corte, la descripción de todas la tierra y mares del imperio, etc. Estos documentos jugaron un papel decisivo pues Felipe II los tuvo en cuenta en al mayor parte de las iniciativas que tomó, bien ordenando la realización de la idea directamente o bien apoyando a quienes la protagonizaron.

Uno de los acontecimientos más interesantes ocurridos en este periodo, desde el punto de vista científico, es la creación de la *Academia Real Mathematica de Palacio* en Madrid. En marzo de 1580, Felipe II (1527–1598) realizó una visita a Portugal acompañado, entre otros, por Juan de Herrera (1530–1597), arquitecto del Monasterio de El Escorial. Allí pudo comprobar que los cosmógrafos y otros científicos tenían un nivel superior al de los españoles. Por otra parte, en España se carecía por aquel entonces de cualquier centro en el que puedan adquirir una preparación adecuada, lo cual representaba una situación perjudicial y hasta humillante para una nación que se consideraba tan poderosa. Además, como he indicado, en uno de los memoriales que Páez de Castro había entregado a la Corona, aconsejaba la creación de una Cátedra o Academia en Madrid para formar los matemáticos y técnicos necesarios para llevar adelante los muchos proyectos que se deseaban desarrollar. Felipe II, queriendo poner fin a esa deficiencia y a instancia de cuantos le aconsejaban, decidió crear la Academia en 1581.

Inicialmente pertenecieron a este centro los cosmógrafos, arquitectos e ingenieros que trabajaban para este monarca. La intención, como señaló Páez, era formar hombres expertos y que *entiendan bien las matemáticas y el arte de la arquitectura y otras ciencias anejas*, formándose a cosmógrafos, pilotos, arquitectos e ingenieros así como oficios relacionados con esas profesiones. Mediante la cédula correspondiente, el primer profesor es Juan Bautista Lavanha, un joven cosmógrafo portugués a quien se encarga de explicar los temas relacionados con su especialidad. Se

contrata también a Luis Georgio y Pedro Ambrosio de Onderiz, mientras que se confía a Herrera la enseñanza de la arquitectura y la tarea de coordinar, vigilar todos los estudios y redactar el Estatuto de la Institución. En él, Herrera establecía un modelo ambicioso pues pretendía que en la Academia se formaran la totalidad de las profesiones relacionadas con distintas artes, ciencias y técnicas y las señala: aritméticos, geómetras, astrónomos, músicos, cosmógrafos, pilotos, arquitectos, fortificadores, ingenieros, artilleros, fontaneros, niveladores de agua, horologiógrafos y hasta pintores y escultores. Pero desgraciadamente, este plan de máximos no se desarrolló y con ello se perdió una oportunidad de estar en la primera línea de la investigación y el saber de la época. La Academia se limitó a formar cosmógrafos y oficios afines casi de manera exclusiva. No obstante, se realizó una labor de cierto nivel gracias a las traducciones que hicieron algunos profesores de obras científicas y técnicas pero, que en muchos casos no llegaron a publicarse, entre otras cosas, por lo costoso que resultaba hacerlo especialmente si contenía algún tipo de dibujo. Por ejemplo, *El Regimiento de Navegación* de Céspedes y nuestro inmortal *Quijote* se editaron por la misma fecha y ambos contaron 300 maravedís pero el primero tiene la mitad de páginas.

El éxito inicial de la Academia era tan prometedor que Felipe II dispuso que los estudios de arquitectura, que formaban parte del plan general, se dieran por separado para mejor capacitación de alarifes (arquitecto o maestro de obras) y demás profesionales. La nueva aula debía establecerse en Madrid siendo el Concejo de la Villa el que ordenó la creación de tales estudios cuya evolución se desconoce.

Pero la Academia no tuvo continuidad en el tiempo ya que cerró en 1634. Puede considerársele, no obstante, como un antecedente remoto de la Academia de Ciencias creada en 1847 con el nombre de Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, que aún conserva y que tiene su sede actual en la calle Valverde de Madrid.

### **2.3.- Jerónimo Muñoz, un sabio español de la época poco conocido**

Se trata de uno de los grandes científicos de aquella época considerado por algunos como uno de los mejores que ha tenido España aunque ha estado olvidado y es poco conocido. En los últimos tiempos se está tratando de dar publicidad a su obra.

Nació en Valencia en 1520. Estudió en la universidad de esa ciudad para obtener el título de bachiller en artes y el de maestro, después. Posiblemente para completar su formación, viajó por Europa y ocupó durante algunos años la cátedra de hebreo en la universidad de Ancona. Su dominio de esta lengua quizá le provenía de ser un converso. De regreso a España, enseñó matemáticas privadamente en Valencia hasta que, en 1563, es nombrado catedrático de hebreo. Dos años después une su cátedra a la de matemáticas y estuvo en este puesto hasta 1578. Ese año acepta una oferta de la universidad de Salamanca y se traslada a esta ciudad para hacerse cargo de la cátedra de astrología que ocupará hasta su muerte, acaecida en 1591.

La noche del 11 de noviembre de 1572, en la constelación de Casiopea apareció un objeto luminoso que no estaba la noche anterior. Fue un acontecimiento astronómico que tuvo una gran trascendencia en el mundo científico de entonces. Una prueba de ello es que se conocen unas cincuenta obras dedicadas a dar explicaciones de este fenómeno. Una de ellas es la de Muñoz. Se titula *Libro del nuevo cometa*. En términos actuales diríamos que se trata de una supernova del tipo I. Pero lo realmente importante de este fenómeno es que se convirtió en una prueba que se hacía necesaria para el abandono de la cosmología ptolomaica-aristotélica según la cual, en la última de las esferas, esto es, en la de las estrellas fijas, no se producía ningún tipo de perturbación. Jerónimo Muñoz, en su obra demuestra que se trataba de un fenómeno celeste y no sublunar. La demostración era impecable: la determinación del paralaje (1) de la nueva estrella le

permitía calcular la distancia a la tierra y a partir de diversas mediciones y cálculos, encontró que el paralaje de ese cuerpo le demostraba que no podía ser un elemento sublunar sino que se trata de un cuerpo de la hasta entonces incorruptible esfera de las estrellas fijas. Esta obra se difundió profusamente por Europa y hasta el propio Tycho Brahe le dedica un capítulo en una de sus obras.

De este sabio se han encontrado en diferentes bibliotecas, cuatro obras impresas y once manuscritas que muestran aportaciones suyas a la aritmética, la óptica, la historia natural, etc.

### 3.- El *Quijote* y las matemáticas

#### 3.1.- “Matemáticas” en el texto

A la vista de los antecedentes que he contado, resulta una obviedad decir que *El Quijote* no es un libro de matemáticas. Cervantes era un hombre curioso y preparado en muchas parcelas pero no en matemáticas. Por eso no debe esperarse encontrar profundas reflexiones matemáticas. No obstante sí se hace un uso instrumental de conceptos y elementos matemáticos. Una obra en la que se entremezclan la fantasía y la realidad ha de tener aspectos más o menos cotidianos en los que sea necesario recurrir a las matemáticas para entablar diálogos, para expresar cantidades, para referirse a unidades monetarias u otros tipos de medidas, para imaginar cantidades y tamaños fantásticos y, puesto que hace referencias a la navegación, nombra también conceptos y aparatos náuticos que luego explicaré y que el autor, a la vista de su biografía, tal vez llegó a necesitar manejarlos. Trataré de ir señalando los aspectos que me resulten de cierto interés sin pretender ser exhaustivo ni dogmático.

Les indico que todas reproducciones de textos que les mostraré y todo el análisis que voy a exponer lo he extraído de la edición de *Don Quijote de la Mancha*, en dos tomos, de la Biblioteca Didáctica Anaya dirigida por Ángel Lasanta. Se trata de una edición escolar en la que se ha intentado respetar el espíritu de la obra pero no así la ortografía que tiene modificaciones respecto de la edición original porque se ha cambiado para muchas palabras. No así su sentido.

La palabra “matemáticas”, utilizada para referirse a esta ciencia, es mencionada el *Quijote* en tres ocasiones, a saber:

- En el capítulo (cap. en lo que sigue) XXXIII de la primera parte (p.p. en lo que sigue), dedicado a la novela del curioso impertinente, dice Lotario a Anselmo que tiene su ingenio como el que tienen los moros *a los cuales no se les puede dar a entenderle error de su secta con las acotaciones de la Santa Escritura, ni con razones que consistan en especulación del entendimiento, ni que vayan fundadas en artículos de fe, sino que les han de traer ejemplos palpables, fáciles, inteligibles, demostrativos, indubitables, con demostraciones matemáticas que no se pueden negar, como cuando dicen: “Si de dos partes iguales quitamos partes iguales, las que quedan también son iguales”*. Se observa que concede a las matemáticas la característica de contener verdades irrefutables.
- En la segunda parte (s.p. en lo que sigue) (cap. XVIII), Don Quijote explica a Don Lorenzo cuáles son las partes de las que se compone la ciencia de la *caballería andante*:  
- *La de la caballería andante -respondió don Quijote-, que es tan buena como la de la poesía, y aun dos deditos más.*



- No sé qué ciencia sea ésa -replicó don Lorenzo-, y hasta ahora no ha llegado a mi noticia.

- Es una ciencia -replicó don Quijote- que encierra en sí todas o las más ciencias del mundo, a causa que el que la profesa ha de ser jurisperito, y saber las leyes de la justicia distributiva y comutativa, para dar a cada uno lo que es suyo y lo que le conviene; ha de ser teólogo, para saber dar razón de la cristiana ley que profesa, clara y distintamente, adondequiera que le fuere pedido; ha de ser médico y principalmente herbolario, para conocer en mitad de los despoblados y desiertos las yerbas que tienen virtud de sanar las heridas, que no ha de andar el caballero andante a cada triquete buscando quien se las cure; ha de ser astrólogo, para conocer por las estrellas cuántas horas son pasadas de la noche, y en qué parte y en qué clima del mundo se halla; **ha de saber las matemáticas**, porque a cada paso se le ofrecerá tener necesidad dellas; y, dejando aparte que ha de estar adornado de todas las virtudes teologales... Desciende después a otras menudencias como saber nadar, herrar un caballo, etc.

Por cierto que, cuando señala que ha de ser astrólogo, indica que es para conocer por las estrellas cuántas horas son pasadas de la noche, y en qué parte y en qué clima del mundo se halla, que son cometidos más de un astrónomo que de los adjudicados a los astrólogos

- En el siguiente capítulo, camino de la aldea de Quiteria, el bachiller Corchuelo fue contando *las excelencias de la espada, con tantas razones demostrativas y con tantas figuras y demostraciones matemáticas, que todos quedaron enterados de la bondad de la ciencia.*
- En el cap. XXXVIII de la s.p. titulado *Donde se cuenta la que dio de su mala andanza la dueña Dolorida*, habla de una matemática figura en los siguientes términos: *La cola, o falda, o como llamarla quisieren, era de tres puntas, las cuales se sustentaban en las manos de tres pajes, asimesmo vestidos de luto, haciendo una vistosa y matemática figura con aquellos tres ángulos acutos que las tres puntas formaban, por lo cual cayeron todos los que la falda puntiaguda miraron que por ella se debía llamar la condesa Trifaldi, como si dijésemos la condesa de las Tres Faldas*

De estas citas puede deducirse que concede a las matemáticas la fuerza de las deducciones incuestionables (*demostraciones matemáticas que no se pueden negar*), lo que representa un interesante matiz por cuanto que tuvieron la consideración de instrumento útil para otras actividades y oficios hasta mediados del siglo XVI, incluso en toda Europa. En la segunda cita las presenta como algo necesario incluso para ser caballero andante, lo que, en boca de don Quijote, supone darles una alta consideración pues obsérvese que, además, las pone al mismo nivel que otras especialidades, entre ellas la teología que gozaba, en aquellos tiempos, de un gran prestigio.

- En el cap. I de la s.p., hace una alusión a la geometría cuando el barbero preguntó a Don Quijote: *¿Qué tan grande le parece a vuestra merced debía ser el gigante Morgante?* Se trata de un gigante que acompañó a Roldán en varias aventura. En su respuesta, Don Quijote asegura que han existido los gigantes pues en la Santa Escritura, *que no puede faltar un átomo en la verdad*, se cuenta la historia de *Golías* (Goliat), que tenía *siete codos y medio de altura*.

A continuación dice que en la isla de Sicilia se han hallado *canillas y espaldas tan grandes, que su grandeza manifiesta que fueron gigantes sus dueños, y tan grandes como grandes torres; que la geometría saca esta verdad de duda*. Trata

de decir que conociendo el tamaño de los huesos, la geometría ayuda a saber cuál debe ser el tamaño del ser al que pertenecen.

### 3.2.- Los números

Se trata de los términos matemáticos más usados en la obra. Son utilizados para expresar unidades de personas y otros entes de la más variada naturaleza. Las grandes cantidades, en general, se aplican para enfatizar detalles pues se trata de un número de unidades de poca aplicación a la vida cotidiana de la época. Los valores pequeños, por el contrario, aparecen para referirse a personas, años de personas, cantidades de dinero, tiempos de realización de acciones, etc.

Las cifras que aparecen son:

2 (650)	3 (195)	4 (146)	5 (45)
6 (66)	7 (21)	8 (26)	9 (4)
10 (34)	11 (7)	12 (41)	13 (3)
14 (10)	15 (16)	16 (6)	17 (3)
18 (6)	19 (2)	20 (28)	21
22 (5)	23	24 (5)	25 (2)
30 (21)	34 (2)	36	40 (8)
50 (11)	60 (8)	69	72
73	74	75	80 (5)
99	100 (45)	120	150
200 (15)	300 (10)	360	400 (7)
500 (4)	600 (6)	700	703
750 (2)	800 (2)	825	900
1.000 (90)	1.500 (2)	2.000 (17)	3.000 (14)
3.029	3.227	3.300 (9)	4.000 (4)
5.000	6.600	7.000	10.000 (2)
12.000	20.000	25.000	30.000 (2)
60.000 (3)	75.000	100.000 (3)	200.000 (2)
400.000	1.000.000 (2)	1.600.000	30.000.000
1.000.000.000			

Vamos a analizar algunas de las citas en las que aparecen cantidades.

El número **mil** tiene un especial atractivo para el autor del *Quijote*. Es una cantidad que utiliza como comodín en un buen número de situaciones. Quizá sea debido a que se trata de los que llamamos, coloquialmente, “una cifra redonda”. En pocos casos está utilizada para expresar mil unidades sino que la mayoría de las veces es usada para enfatizar la presencia en exceso de alguna virtud o defecto. Así, la vemos cuando dice Sancho: ... *de tal manera me duele el cuerpo, que me parece que me han dado mil palos* o cuando vio el rostro del Bachiller Carrasco y *comenzó a hacerse mil cruces y a santiguarse otras tantas*. En la historia de Cardenio la vemos aplicada a elementos de tipo más espiritual e intangible, cuando dice: ... *y ella me lo confirmó con mil juramentos y mil desmayos*.

La aplica a *mil votos*, *mil penitencias*, *mil quimeras*, *mil monstros*, *mil canas*, *mil besos*, *mil abrazos*, *mil velos de tela de plata*. *mil sollozos y suspiros*, *mil colores*, *mil dijes de cristal*.

El *mil veces* es utilizado en nueve ocasiones para indicar la repetición de algún gesto o acción o, en algún caso, para dar más énfasis al mil. Es lo que ocurre en el cap. XXI

de la s.p. cuando en medio de un largo párrafo, dice: *Finalmente, la infanta volverá en sí, y dará sus blancas manos por la reja al caballero, el cual se las besará mil y mil veces, y se las bañará en sus lágrimas.*

El mil es usado también para formular el deseo de larga vida, como una bendición, como hace el pobre Andrés, el de la aventura que sucedió al principio, cuando Don Quijote sale de la venta recién armado caballero: *¡cómo que andará vuestra merced acertado en cumplir el mandamiento de aquel buen caballero, que mil años viva,...* Aunque para Dulcinea se refuerza el deseo diciendo, en este caso la duquesa del castillo en el que se hospedó Don Quijote mientras Sancho gobernaba su soñada ínsula: *Viva mil siglos la gran Dulcinea del Toboso, y sea su nombre extendido por toda la redondez de la tierra.* El número mayor que se utiliza en toda la obra también está dedicado a Dulcinea; cuando Sancho le va relatando que la vio y lo que vio, al decirle que era bajita, Don Quijote le replicó: *Pues ¡es verdad que no acompaña esa grandeza y la adorna con mil millones de gracias del alma!*

También utiliza el término *millares*, aunque en pocos casos, para enfatizar una frase: por ejemplo, cuando Sancho dice a Don Quijote que solo ha visto la casa de Dulcinea, en El Toboso, una vez y que en cambio él la debe haber visto *millares de veces*. Una buena “densidad” se produce al principio de la s.p. cuando Don Quijote, hablando de Angélica la Bella con el cura, dice que ... *despreció mil señores, mil valientes y mil discretos y contentóse con un pajecillo barbilucio.*

Hay algo que debe ser reflexionado en torno a los grandes números y es que el “tamaño” de las cantidades no siempre ha sido apreciado de igual manera. Hoy nos puede resultar familiar oír hablar de cantidades de miles de millones, de billones e incluso cantidades mayores. Pero en otras épocas esas mismas cantidades eran algo cercano a la ciencia-ficción por lo inalcanzables que resultaban. Recuerdo que cuando el presupuesto del Estado Español superó un billón de pesetas, un político llegó a exclamar: *“¡Si, es un presupuesto cuya cantidad es superior al billón de pesetas, con be de barbaridad!”*, es decir que la cantidad le parecía exagerada y esto sucedió no hace muchos años. Claro que algún día se llegará al billón de euros (todo llega...) y no se lo que dirá entonces ese político, que no es otro que Fraga...

Algunos quieren ver esa sensación de asombro hacia cantidades grandes en el símbolo jeroglífico egipcio usado para representar el millón. Lo representaban con un hombre de rodillas con los dos brazos en alto en un gesto al que puede dársele esa interpretación. Si pensamos, por ejemplo, en la cantidad de habitantes de una nación o de una ciudad antigua, también se mantiene esa relatividad de las cifras pues una ciudad que llegase al millón de habitantes seguramente era lo que hoy llamaríamos una megápolis tipo México, Tokio o Río de Janeiro. La Córdoba musulmana, por ejemplo, parece que llegó a esa cantidad de habitantes y se expresaba con extraordinaria admiración, lo cual no debe extrañar si se tiene en cuenta que, en esa misma época, otras ciudades cercanas e importantes, tenían muchos menos habitantes. Por ejemplo:

Sevilla, 40. 000 habitantes

Toledo, 37. 000 habitantes

Granada, 26.000 habitantes

Realmente el dato del millón de habitantes de Córdoba no figura en ningún sitio pero se deduce de datos tales como las 1.600 mezquitas que contabiliza Ibn Hayyan (aunque otro informe las rabaja a la quinta parte) y en un censo ordenado por Almanzor, que murió en el año 1002, se tienen estas cifras:

213.071 casas de la plebe y clase media

60.300 ocupadas por altos empleados y la aristocracia

80.445 tiendas

Como se ha indicado, la cantidad mayor que se cita en el *Quijote* es **mil millones**. Teniendo en cuenta lo que representaban esos grandes números en aquella época, no es de extrañar que Don Quijote la utilice para adornar a su sin par Dulcinea cuando, al describírsela Sancho, le dice que no es demasiado alta y él le contesta: *Pues ¡es verdad que no acompaña esa grandeza y la adorna con mil millones de gracias del alma!* (cap. XXXI, p.p.).

En la s.p. utiliza dos veces en el mismo párrafo la cantidad de treinta mil. Es cuando, refiriéndose a esta inmortal obra, vaticina: *Treinta mil volúmenes se han impreso de mi historia, y lleva camino de imprimirse treinta mil veces de millares, si el cielo no lo remedia*. Bien es verdad que en la segunda ocasión debemos interpretar que se trata de treinta mil veces mil lo que significa **treinta millones**. Y, en efecto, el cielo no lo remedió y esa profecía de don Quijote se ha cumplido ampliamente porque a estas alturas la cifra de ejemplares editados supera con mucho esa cantidad. Ya incluso antes de morir Cervantes, hasta 1611 se habían hecho tres ediciones en Madrid, dos en Valencia, dos en Lisboa, dos en Bruselas y una en Milán. Además se tradujo al inglés en 1612 (¿la leería Shakespeare que también murió en 1616?) y al francés en 1614.

El mayor número que sigue al anterior es un **millón seiscientos mil**. Tampoco en este caso lo aplica a algo que pueda considerarse real. En el cap. XXXII de la p.p. habla de las hazañas de Felixmarte de Hircania y después de referir que *partió cinco gigantes por la cintura*, añade: *Y otra vez arremetió con un grandísimo y poderosísimo ejército, donde llevó más de un millón y seiscientos mil soldados, todos armados desde el pie hasta la cabeza, y los desbarató a todos, como si fueran manadas de ovejas*.

El millón también está presente en la obra en tres ocasiones. Tampoco lo aplica a elementos concretos sino en medio de expresiones en las que desea enfatizar un castigo o una admiración. Así, en el cap. XXI de la p.p., cuando para tratar de imitar a Amadís que, según dice el propio Don Quijote, *lo más que él hizo fue rezar*, improvisa un rosario con las faldas de su camisa, *que andaban colgando, y diole once ñudos (nudos), el uno más gordo que los demás, y esto le sirvió de rosario el tiempo que allí estuvo, donde rezó un millón de avemarías*. Es evidente que no podemos pensar que el buen caballero rezara literalmente tantas avemarías porque, suponiendo que lo hiciera sin descanso, a razón de un avemaría cada diez segundos, un sencillo cálculo nos llevaría a que habría necesitado diez millones de segundos que, transformados en días, son nada menos que 115 con 44 horas. Esa cantidad habría que aumentarle una tercera parte si suponemos que se parara a descansar 8 horas al día para comer y dormir algo. Además hubiera figurado en el libro Guinness de los records...

### 3.3.- Cantidades intermedias en el *Quijote*

Conforme baja el valor de la cantidad, las cifras empiezan a ser más “humanas” en el sentido de que muchas se refieren a personas y objetos cotidianos. La mayor de las que figuran por debajo del millón es **cuatrocientos mil**. Lo hace en la p.p., en el cap. XXXIX, *Donde el cautivo cuenta su vida y sucesos*, que es una de esas historias intercaladas en la obra, autobiográfica en este caso. En medio de la narración dice: *Perdióse, en fin la Goleta; perdióse el fuerte, sobre las cuales plazas hubo de soldados turcos, pagados, setenta y cinco mil, y de moros y alárabes (árabes) de toda África, más de cuatrocientos mil,...*

El **doscientos mil** que está escrita como **docientos mil**. En el cap. I de la s.p. se hace un tratamiento fantástico de esta cantidad, cuando Don Quijote dice a sus amigos, el cura y el barbero, que los caballeros andantes fueran capaces de hacer esto: *...¿Por ventura es cosa nueva deshacer un solo caballero andante un ejército de docientos mil hombres, como si todos juntos tuvieran una sola garganta, o fueran hechos de*

*alfenique*(alfeñique, pasta de azúcar cocida y estirada)? Con unos cuantos caballeros como estos, la Batalla de Lepanto habría sido un paseo...

A pesar de ser una de esas cifras “redondas” como puede serlo el mil, sin embargo el **cient mil** solo la usa tres veces en la obra. Entre esta cantidad y el diez mil utiliza ocho cantidades diferentes. El sesenta mil, por ejemplo aparece está tres veces. Una de ellas está en la p.p., (cap. XXIX), cuando hace mención a sesenta mil pesos ensayados que recibe el cura de un pariente suyo que *ha muchos años que pasó a Indias*- se ve que esto del pariente con mucho dinero en las Indias se inventó casi con el Descubrimiento...- Lo que pasa es que también en aquella época la inseguridad era otra de las características y he aquí lo que cuenta el cura:

- ... y yo y maese Nicolás, nuestro amigo y nuestro barbero, íbamos a Sevilla a cobrar cierto dinero que un pariente mío que me había enviado, y no tan pocos que no pasan de **sesenta mil** pesos ensayados, que es otro que tal; y, pasando ayer por estos lugares, nos salieron al encuentro cuatro salteadores y nos quitaron hasta las barbas; y de modo nos las quitaron, que le convino al barbero ponérselas postizas.

El treinta mil es citado en un párrafo del cap. XXXVIII de la p.p. Razona así don Quijote: ... *es más fácil premiar a dos mil letrados que a **treinta mil** soldados*. Lo interesante de esta cita es la dialéctica entablada entre armas y letras. Parece que las letras siempre han estado en una inútil y estéril “greña”, ayer con las armas hoy con las ciencias. Esto es lo que añade:

- .... *Pero dejemos esto aparte, que es laberinto de muy dificultosa salida, sino volvamos a la preeminencia de las armas contra las letras, materia que hasta ahora está por averiguar, según son las razones que cada una de su parte alega.*

Una cantidad que es protagonista de una simpática trama es **tres mil trescientos**. Aparece por primera vez cuando se indica que la sin par Dulcinea sufre un encantamiento y se propone que para recobrar el *estado primo* (cap XXXV de la s.p.), Sancho ha de darse en sus posaderas ese número de azotes, a lo que Sancho, obviamente se niega en redondo. Es entonces cuando don Quijote le dice:

- *Tomaros he yo -dijo don Quijote-, don villano, harto de ajos, y amarraros he a un árbol, desnudo como vuestra madre os parió; y no digo yo **tres mil y trescientos**, sino **seis mil y seiscientos** azotes os daré, tan bien pegados que no se os caigan a **tres mil y trescientos** tirones. Y no me repliquéis palabra, que os arrancaré el alma.*

Como se observa, la furia de don Quijote le duplica el número de azotes ante la juiciosa negativa de Sancho. Menos mal que el autor de este enredo, Merlín, dice a continuación que los azotes para el desencanto de Dulcinea han de ser dados por el mismo Sancho y por voluntad propia y no por fuerza. Esta imperiosa necesidad que tiene don Quijote de desencantar a Dulcinea hace que esta cifra de **tres mil y trescientos** se nombre hasta nueve veces en la s.p. Como la “perreta” de don Quijote continuó, el ingenio de Sancho logra encontrar una estratagema para darle satisfacción, casi al final de la obra (cap. LXXII):

*... por dar lugar a Sancho de cumplir su penitencia, que la cumplió del mismo modo que la pasada noche, a costa de las cortezas de las hayas, harto más que de sus espaldas, que las guardó tanto, que no pudieran quitar los azotes una mosca, aunque la tuviera encima. No perdió el engañado don Quijote un solo golpe de la cuenta, y halló que con los de la noche pasada era **tres mil y veinte y nueve**.*

### 3.4.- Números cada vez más cotidianos

Estamos por debajo del mil.

El novecientos se cita un par de veces. Una de ellas está en la s.p., en el cap. LX. Se plantea en esta ocasión una operación que el protagonista no hace porque dice que es *mal contador*. Y debe serlo porque se trata de una sencilla división que con muy poca habilidad calculística se resuelve mentalmente: *De modo - dijo Roque Guinart - que ya tenemos aquí **novecientos escudos** y **sesenta reales**; mis soldados deben de ser hasta sesenta; mírese a cómo le cabe a cada uno, porque yo soy mal contador*. Con los reales no hay problema en el reparto porque corresponde uno a cada uno y los novecientos entre sesenta dan quince de cociente.

En el cap. XXIX de la s.p., cuando suben en la barca que está a la orilla del Ebro para hacer uno más de sus fantásticos viajes, apenas subidos en ella don Quijote dice al temeroso Sancho:

- *...¿Por dicha vas caminando a pie y descalzo por las montañas rifeas, sino sentado en una tabla, como un archiduque, por el sesgo curso deste agradable río, de donde en breve espacio saldremos al mar dilatado. Pero ya hemos de haber salido, y caminado, por lo menos, **setecientas o ochocientas** leguas; y si yo tuviera aquí un **astrolabio** con que tomar la altura del polo, yo te dijera las que hemos caminado; aunque, o yo sé poco, o ya hemos pasado, o pasaremos presto, por la línea equinocial, que divide y corta los dos contrapuestos polos en igual distancia.*

En este párrafo queda de manifiesto cómo el autor conoce el cálculo de la latitud mediante un astrolabio y la medida de la altura de la Polar.

El número **seiscientos** solo aparece en la s.p. en varias ocasiones haciendo alusión a ducados y escudos. En el cap. VII, por ejemplo, el ama dice al bachiller Sansón Carrasco cómo regresó don Quijote de su segunda salida y cómo logró recuperarle:

- *...flaco, amarillo, los ojos hundidos en los últimos camaranchones del cerebro, que, para haberle de volver algún tanto en sí, gasté más de **seiscientos** huevos, como lo sabe Dios y todo el mundo, y mis gallinas, que no me dejarán mentir.*

Esto sucede, por cierto, en el **lugar** de la Mancha en el que vivía don Quijote. Y quisiera aclarar que cuando se habla de “lugar” se refiere a una entidad de población menor que la villa y mayor que la aldea. Son términos que hoy apenas se usan para distinguir las distintas categorías de las poblaciones. No así en aquella época. En la obra aparecen varias veces estas denominaciones, como cuando Sancho se va de la famosa ínsula (cap. LIV, s.p.):

- *Sucedió, pues, que, no habiéndose alongado mucho de la ínsula del su gobierno -que él nunca se puso a averiguar si era ínsula, **ciudad, villa o lugar** la que gobernaba.*

Por lo tanto, la conocida frase con la que empieza el *Quijote*: *En un **lugar** de la Mancha, de cuyo nombre no quiero acordarme...* adquiere así otro sentido.

Los cerdos tienen una aparición tumultuosa e irrespetuosa en el cap. LXVIII:

- *Es, pues, el caso que llevaban unos hombres a vender a una feria más de **seiscientos** puercos, con los cuales caminaban a aquellas horas, y era tanto el ruido que llevaban y el gruñir y el bufar, que ensordecieron los oídos de don Quijote y de Sancho, que no advirtieron lo que ser podía. Llegó de tropel la estendida y gruñidora piara, y, sin tener respeto a la autoridad de don Quijote, ni a la de Sancho, pasaron por cima de los dos, deshaciendo las trincheas de Sancho, y derribando no sólo a don Quijote, sino llevando por añadidura a Rocinante.*

La utilización del término “más de seiscientos” para expresar el tamaño de la pira es una forma bastante imprecisa de exponer una cantidad porque más de seiscientos son, por ejemplo, dos mil o siete mil... Pero es una forma que se sigue usando con frecuencia aun hoy. Basta hojear la prensa escrita casi de cualquier día para ver noticias que digan cosas como estas: “Tal carretera costó más de tantos millones de euros” o “a la manifestación acudieron más de 20. 000 personas...”

En el cap. XXIX de la s.p., hace mención a los *treientos y sesenta grados que contiene un globo* y nombra a *Ptolomeo*, (astrónomo y geógrafo del siglo II d.C.), al que aun Cervantes respeta como el mayor cosmógrafo pues, como hemos visto, su cosmología (según esta visión del mundo, geocentrismo, la Tierra está en el centro del universo y todos los demás elementos del cielo giran en torno a ella), seguía vigente pese a que ya en 1547, se había publicado la obra de Copérnico en la que explica la teoría heliocéntrica colocando al Sol en el centro del universo. Pero sabemos que la teoría de Copérnico fue muy contestada al principio por el poder establecido de la Iglesia, lo que haría que no fuera popular en los tiempos en los que Cervantes escribió su obra y, posiblemente, menos aún en España en donde las corrientes y los debates científicos eran escasos. Dice así la cita:

- *Mucho -replicó don Quijote-, porque de **treientos y sesenta grados que contiene el globo, del agua y de la tierra, según el cómputo de Ptolomeo, que fue el mayor cosmógrafo que se sabe, la mitad habremos caminado, llegando a la línea que he dicho.***

*- Por Dios -dijo Sancho-, que vuesa merced me trae por testigo de lo que dice a una gentil persona, puto y gafo, con la añadidura de meón, o meo, o no sé cómo.(2)*

*Rióse don Quijote de la interpretación que Sancho había dado al nombre y al cómputo y cuenta del cosmógrafo Ptolomeo.*

Obsérvese cómo Sancho deforma y transforma las palabras: línea por leña, Ptolomeo en meón o meo, cosmógrafo en gafo, aplicado a los leprosos y cómputo en puto, galimatías que causa risa a don Quijote.

La edad de las personas es una de las aplicaciones más frecuentes de los números que se encuentran en el intervalo que va del quince al cuarenta. Por ejemplo:

- *Traía el rostro cubierto con un transparente y delicado cendal, de modo que, sin impedirlo sus lizos, por entre ellos se descubría un hermosísimo rostro de doncella, y las muchas luces daban lugar para distinguir la belleza y los años, que, al parecer, **no llegaban a veinte ni bajaban de diez y siete.*** (cap. XXXV de la s.p.).

Esta forma de aproximar la edad de una persona la usa en más ocasiones (...*la edad, al parecer, ni bajaba de los quince ni pasaba de los diez y ocho*). La utilización del intervalo para situar la edad de la persona, es una forma más precisa que la fórmula que se suele usar con frecuencia con frases como: “tiene más de tantos años” pues en este caso el límite superior del intervalo queda indefinido. También hay una curiosa forma de aproximación cuando Sancho dice:

- *Quince años, **dos más a menos** -respondió Sancho-, pero es tan grande como una lanza, y tan fresca como una mañana de abril, y tiene una fuerza de un ganapán*

Los números que van del uno al veinte y cinco, inclusive, son citados al menos una vez. Abundan, como se ha indicado, las dedicadas a dar años de edad de los personajes que intervienen en las distintas aventuras. Y sorprende porque, como se puede ver y según el criterio de hoy, son muy jóvenes, demasiado jóvenes en algunos casos para las aventuras que se cuentan de ellos.

Del veinte y cuatro hay cinco citas. Una de ellas es esta, sacada del cap. LXIX de la s.p. referida a “mamonas” que son burlas consistentes en poner una mano abierta en la cara de alguien y, levantando el dedo medio con el índice de la otra mano, golpear la nariz del individuo:

- - *¡Ea, ministros de esta casa, altos y bajos, grandes y chicos, acudid unos tras otros y sellad el rostro de Sancho con veinte y cuatro mamonas (1), y doce pellizcos y seis alfilerazos en brazos y lomos, que en esta ceremonia consiste la salud de Altisidora!*

*Oyendo lo cual Sancho Panza, rompió el silencio, y dijo:*

*- ¡Voto a tal, así me deje yo sellar el rostro ni manosearme la cara como volverme moro! ¡Cuerpo de mí! ¿Qué tiene que ver manosearme el rostro con la resurrección desta doncella? Regostóse la vieja a los bledos. Encantan a Dulcinea, y azótanme para que se desencante; muérese Altisidora de males que Dios quiso darle, y hanla de resucitar hacerme a mí veinte y cuatro mamonas, y acribarme el cuerpo a alfilerazos y acardenalarme los brazos a pellizcos. ¡Esas burlas, a un cuñado, que yo soy perro viejo, y no hay conmigo tus, tus!*

En el cap. IV de la s.p., don Quijote plantea un problema al bachiller Sansón Carrasco relacionado con el diez y siete, en los siguientes términos:

- *Dicho esto, rogó al bachiller que, si era poeta, le hiciese merced de componerle unos versos que tratasen de la despedida que pensaba hacer de su señora Dulcinea del Toboso, y que advirtiese que en el principio de cada verso había de poner una letra de su nombre, de manera que al fin de los versos, juntando las primeras letras, se leyese: Dulcinea del Toboso.*

El bachiller le hace ver que tendría dificultades para atender su petición a la vista de la métrica que tenía a su disposición

- *... a causa que las letras que contenían el nombre eran diez y siete; y que si hacía cuatro castellanas de a cuatro versos, sobrara una letra; y si de a cinco, a quien llaman décimas o redondillas, faltaban tres letras; pero, con todo eso, procuraría embeber una letra lo mejor que pudiese, de manera que en las cuatro castellanas se incluyese el nombre de Dulcinea del Toboso.*

Vemos que finalmente le dio una solución al problema aunque algo “chapucera”... El diez y siete se nombra dos veces más para señalar edades, las dos en la s.p.

El trece no aparece en la primera parte (¿superstición?). En la segunda se cita tres veces, pero ninguna hace referencia a nada en concreto sino que es usado en frases hechas:

- *como la infanta se estaba siempre en sus trece,...* (cap. XXXIX)
- *... el señor don Quijote está en sus trece* (cap. LXIV)
- *... si no, por Dios que lo arroje y lo eche todo a trece (2), aunque no se venda* (cap LXIX)

### 3.5.- La docena, la decena, la media docena, el par y los más pequeños.

La docena – el doce - representa una cantidad que, desde el punto de vista de lo que puede ser la base de un sistema de numeración, presenta ciertas ventajas sobre la base diez que usamos habitualmente. El diez solo tiene dos divisores propios: el dos y el cinco. Sin embargo, el doce tiene cuatro: dos, tres, cuatro y seis. Pero no prosperó el sistema de base doce aunque nos dejó la docena que aun utilizamos hoy con bastante frecuencia. También aparece en el *Quijote*, especialmente la *media docena*.



- .. se dio **media docena** de puñadas en el rostro y en las narices.
- - Por lo menos quiero, Sancho, y porque es menester así, quiero, digo, que me veas en cueros, y hacer **una o dos docenas** de locuras
- Cerró tras sí la puerta, y a la luz de dos velas de cera se desnudó, y al descalzarse -¡oh desgracia indigna de tal persona!-se le soltaron, no suspiros, ni otra cosa, que desacreditasen la limpieza de su policía, sino hasta **dos docenas de puntos de una media**, que quedó hecha celosía.

El doce es, además, un número frecuente. Aparece cuarenta y una veces en toda la obra. Esta es una de ellas: cuando en el cap. VI de la s.p. la sobrina de don Quijote le dice que lo de los caballeros andantes es fábula y mentira, su tío, le dice, entre otras cosas:

- *¿Cómo que es posible que una rapaza que apenas sabe menear **doce** palillos de randas se atreva a poner lengua y a censurar las historias de los caballeros andantes?...*

El seis que está citado sesenta y seis veces. La alta frecuencia con que aparecen estas cifras, pone de manifiesto que hemos llegado a los números auténticamente cotidianos. Con el seis, además de ser la “media docena”, hay otro elemento a considerar y es que la percepción de grupos a simple vista, es decir, sin pararse a contar uno a uno, llega precisamente hasta el seis. Por eso aparecen también bastantes referencias a grupos de seis personas u otros objetos.

El diez, la decena, es considerado también como una cifra “redonda”. Sin embargo no se utiliza tantas veces como pudiera deducirse de ello. Solo ocho veces en la p.p. y veinte y seis en la s.p. La mayoría hace referencia a monedas. En la siguiente cita la aplica a gigantes:

- *Y has de saber más: que el buen caballero andante, aunque vea **diez** gigantes que con las cabezas no sólo tocan, sino pasan las nubes, y que a cada uno le sirven de piernas dos grandísimas torres, y que los brazos semejan árboles de gruesos y poderosos navíos, y cada ojo como una gran rueda de molino y más ardiendo que un horno de vidrio, no le han de espantar en manera alguna; antes con gentil continente y con intrépido corazón los ha de acometer y embestir, y, si fuere posible, vencerlos y desbaratarlos en un pequeño instante. (cap. VI de la s.p.).*

Se podría intentar hacer un “retrato robot” de estos gigantes con los datos que proporciona la cita: cuánto pesa y mide, tamaño de la cara si el ojo es como una rueda de molino...tal ser no puede existir fuera de la mente de nuestro Ingenioso Caballero.

Estando la obra dedicada a la Caballería, no podían faltar las alusiones a los doce Pares de Francia, hay hasta diez:

- *Yo sé quién soy -respondió don Quijote-; y sé que puedo ser no sólo los que he dicho, sino todos los **Doce Pares de Francia**, y aun todos los Nueve de la Fama, pues a todas las hazañas que ellos todos juntos y cada uno por sí hicieron, se aventajarán las mías. (cap. V de la p.p.).*

He optado por eliminar el uno de mi lista de números del *Quijote* porque su rol de artículo indeterminado lo hace presente de forma continuada.

Como se puede intuir, los dígitos dos y tres son las cantidades más frecuentes. Así, las tres unidades están como tales noventa y dos veces en la p.p. y ciento tres en la s.p., es decir, un total de casi doscientas veces a lo largo de toda la obra. Las aplicaciones son variadas abundando las que se refieren a objetos cotidianos pues se trata de una cantidad en torno a la cual se mueven los precios de muchos productos, o unos intervalos de tiempo aplicables tanto a horas como a días o años, etc. Se da la circunstancia de ser el tres la primera cita numérica de la obra. Es al principio del cap. I de la p.p. cuando se dice:

- *Una olla de algo más vaca que carnero, salpicón las más noches, duelos y quebrantos los sábados, lantejas los viernes, algún palomino de añadidura los domingos, consumían las tres partes de su hacienda.* Veamos algunas citas más del tres:
- Más adelante, en el discurso de las armas y las letras de don Quijote (cap. XXXVIII de la p.p.) dice, entre otras cosas: ... *¿cuán menos son los premiados por la guerra que los que han perecido en ella? Sin duda, habéis de responder que no tienen comparación, ni se pueden reducir a cuenta los muertos, y que se podrán contar los premiados vivos con tres letras de guarismo.* Se refiere a números de tres guarismos, por tanto, a los números menores de mil.

El dos, es en número más utilizado. Aparece unas seiscientas cincuenta veces aplicado a una gran variedad de tipos de objetos concretos o abstractos. Influye en esa alta frecuencia el que los protagonistas de la obra sean dos. En muchas ocasiones hace referencia a los dos en distintas situaciones.

Entre los seres humanos, es aplicado a *mujeres mozas, distraídas mozas, doncellas, hermosas doncellas, graciosas damas, sabios, escolares, fieros y descomunales gigantes, primas hermanas, malos amigos, cuadrilleros, buenas señoras, peregrinos a pie, capitanes de infantería española, pastoras, hermosísimas pastoras, etc.*

Otras aplicaciones se refieren a *golpes, sobrenombres, altas montañas, cabezas de sardinas arenques, manadas, costillas, chichones algo crecidos, leones enjaulados columnas de Hércules o a luminas mayores, fuentes de lágrimas, soles,...*

#### **4.- Monedas.**

##### **4.1.- El sistema monetario: un auténtico guirigay.**

Hoy miramos nuestro monedero y solo tenemos una moneda: el euro. Eso sí, tendremos monedas de las fracciones o del múltiplo que se ha establecido y ya está. Pero esto no siempre fue así. En épocas pasadas, en concreto en la de don Quijote, no solo no había una moneda única sino que en distintos lugares se manejaban monedas diferentes.

Siendo *El Quijote* una obra en la que la vida cotidiana está presente en muchos episodios, no es de extrañar que haya una profusión de citas a las monedas de uso corriente. Además, el recorrido realizado les llevó a lugares donde las monedas del tramo anterior no les valían. No se usaban las mismas monedas en Navarra, en Castilla o en el reino de Aragón.

Veamos la lista de las monedas que se nombran: blanca (medio maravedí), ardite, cornado, cuartillo, cuarto, dineros, doblas, ducados, escudos de oro, maravedí, pesos ensayados, real, sueldo.

Los Reyes Católicos unieron las dos coronas (Castilla y Aragón) pero no consiguieron unificarlo todo. Intentaron, no obstante, poner un poco de orden en el desbarajuste monetario que existía. El 13 de junio de 1497, después de acabada la guerra de Granada, con la conocida como *Pragmática de Medina del Campo*, fue cuando se emitió un documento que decretaba lo que vino a ser durante muchos años, el orden monetario de Castilla. Acuñaron una nueva moneda de oro que nació con el nombre de *excelente de la granada* pero que pronto cambió por el de *ducado*. Su ley era de 23 <sup>3</sup>/<sub>4</sub> quilates, es decir que tenía una finura del 98,96%. Equivalía a 375 maravedís y se autorizaron piezas de cinco, diez, veinte y cincuenta unidades así como una de medio ducado. Cuando el descubrimiento y la conquista de América avanzan y empiezan a generar riqueza, Carlos I, en 1537, sustituye el ducado, que pasa a ser moneda de cambio, por el escudo, de menos peso y ley (91,67%) pero con él que se pretendía equiparar el sistema español con el de otros países europeos. Inicialmente equivalía a 350 maravedís pero

esta equivalencia cambió con el paso del tiempo pasando a 400 en 1566, a 440 en 1609, etc.

Con el fin de hacernos una idea del valor adquisitivo de las monedas de esa época, observemos algunos datos:

- En el presupuesto de gastos que la Comunidad (de El Escorial) presentó en 1572, se incluyen los salarios de todos los empleados. Éstos son algunos: médico, 300 ducados; cirujano, 100; barbero, 20.000 maravedís.
- En una nota sobre los precios de comestibles correspondiente a 1571 y que se encuentra en los archivos de El Escorial, se pueden leer los siguientes precios:

Carnes vivas:

Un buey de tres años, 15 ducados

Un puerco, 4 ducados

Una ternera, 5 ducados

Un carnero, 11 ½ ducados

Una gallina, 2 reales

Carnes muertas:

Carnero capón, la libra a 20 maravedís

De vaca, de Navidad a Carnaval, la libra a 14 maravedís

(La libra castellana equivale a 460 gramos)

#### 4.2.- El Ducado y el Escudo de oro

En el *Quijote*, el ducado es citado en seis ocasiones en la p.p. y doce en la s.p. La mayor cantidad nombrada está en la primera. Es en el cap. XXXIX, en el que el cautivo cuenta su vida y sucesos:

- *Así como acabamos de concordarnos y escoger nuestros ejercicios, mi padre nos abrazó a todos, y, con la brevedad que dijo, puso por obra cuanto nos había prometido; y, dando a cada uno su parte, que, a lo que se me acuerda, fueron cada tres mil ducados, en dineros (porque un nuestro tío compró toda la hacienda y la pagó de contado, porque no saliese del tronco de la casa), en un mismo día nos despedimos todos tres de nuestro buen padre.*

La menor cantidad de ducados es la que señala Sancho en el cap. XXVIII de la s.p.:

- *Cuando yo servía -respondió Sancho- a Tomé Carrasco, el padre del bachiller Sansón Carrasco, que vuestra merced bien conoce, dos ducados ganaba cada mes, amén de la comida; con vuestra merced no sé lo que puedo ganar.*

Sobre el valor del ducado hay algunas citas interesantes que permiten acercarnos a su poder adquisitivo. Por ejemplo, en el cap. XXII de la p.p., cuando don Quijote da libertad a muchos desdichados que, mal de su agrado, los llevaban donde no quisieran ir, al preguntar al tercero la causa de su desgracia, esto es lo que hablan entre ellos:

- - *Yo voy por cinco años a las señoras gurapas(galeras) por faltarme diez ducados.*

- *Yo daré veinte de muy buena gana -dijo don Quijote- por libraros de esa pesadumbre.*

- *Eso me parece -respondió el galeote- como quien tiene dineros en mitad del golfo y se está muriendo de hambre, sin tener adonde comprar lo que ha menester. Dígolo porque si a su tiempo tuviera yo esos veinte ducados que vuestra merced ahora me ofrece, hubiera untado con ellos la péndola del escribano y avivado el ingenio del procurador, de manera que hoy me viera en mitad de la plaza de Zocodover, de Toledo, y no en este camino, atraillado como galgo; pero Dios es grande: paciencia y basta.*

Por *untar la pérdola* hay que entender que con eso sobornaba al escribano. Parece que estas prácticas tan edificantes vienen de viejo, aunque al escribano le bastaba bien poco...

El escudo de oro o simplemente escudo, es nombrado en la obra unas 32 veces de manera directa. La mayor cantidad que aparece utilizada se refiere a una parte de la riqueza de Zoraida:

- *...y el padre de Zoraida tenía fama de tener muchas y de las mejores que en Argel había, y de tener asimismo más de **docientos mil escudos españoles**, de todo lo cual era señora esta que ahora lo es mía.*

A esa enorme cantidad en metálico, hay que añadir perlas, diamantes y joyas de oro, lo que posiblemente haga de este sea el personaje más rico de cuantos aparecen en la obra. Para hacerse una idea de la magnitud de esa riqueza, en el cap. XXXIII de la primera parte, en la novela del curioso impertinente, se dice:

- *...es menester ver cómo resiste a las obras: yo os daré mañana **dos mil escudos de oro** para que se los ofrezcáis, y aun se los deis, y **otros tantos** para que compréis joyas con que cebarla; que las mujeres suelen ser aficionadas, y más si son hermosas, por más castas que sean, a esto de traerse bien y andar galanas; y si ella resiste a esta tentación, yo quedaré satisfecho y no os daré más pesadumbre.*

Esta moneda se usa en la obra de manera especial, para ser encontrada por sorpresa en bolsas o sitios inesperados.

**Diez escudos de oro en oro** son los protagonistas del famoso y simpático pleito resuelto por el Sancho gobernador (cap. XLV de la s.p.). Se trata de los dos ancianos que se presentan ante él, uno con una cañaheja como báculo. El otro es quien explica a Sancho que prestó esa cantidad al del báculo y no se la ha devuelto:

- - *¿Qué decís vos a esto, buen viejo del báculo? -dijo Sancho.*  
*A lo que dijo el viejo:*  
*- Yo, señor, confieso que me los prestó, y baje vuestra merced esa vara; y, pues él lo deja en mi juramento, yo juraré como se los he vuelto y pagado real y verdaderamente.*  
*Bajó el gobernador la vara, y, en tanto, el viejo del báculo dio el báculo al otro viejo, que se le tuviese en tanto que juraba, como si le embarazara mucho, y luego puso la mano en la cruz de la vara, diciendo que era verdad que se le habían prestado aquellos **diez escudos** que se le pedían; pero que él se los había vuelto de su mano a la suya, y que por no caer en ello se los volvía a pedir por momentos. Viendo lo cual el gran gobernador, preguntó al acreedor qué respondía a lo que decía su contrario; y dijo que sin duda alguna su deudor debía de decir verdad, porque le tenía por hombre de bien y buen cristiano, y que a él se le debía de haber olvidado el cómo y cuándo se los había vuelto, y que desde allí en adelante jamás le pediría nada. Tornó a tomar su báculo el deudor, y, bajando la cabeza, se salió del juzgado.*

Es ingenioso cómo llega Sancho a la solución del problema planteado pues él no quedó muy convencido con ese final. Por eso llamó al viejo del báculo y le dijo:

- *Dadme, buen hombre, ese báculo, que le he menester.*
- *De muy buena gana -respondió el viejo-: hele aquí, señor.*

*Y púsosele en la mano. Tomóle Sancho, y, dándosele al otro viejo, le dijo:*

- *Andad con Dios, que ya vais pagado.*
- *¿Yo, señor? -respondió el viejo-. Pues, ¿vale esta cañaheja **diez escudos de oro**?*

- *Sí -dijo el gobernador-; o si no, yo soy el mayor porro del mundo. Y ahora se verá si tengo yo caletre para gobernar todo un reino.*

*Y mandó que allí, delante de todos, se rompiese y abriese la caña. Hizose así, y en el corazón della hallaron **diez escudos en oro**. Quedaron todos admirados, y tuvieron a su gobernador por un nuevo Salomón*

#### **4.3.- El real y el maravedí, monedas de larga historia en la numismática española.**

En el reino de Castilla el real fue una moneda de plata fue creada por Pedro I (1334-1369). El nombre se mantuvo hasta el mismo siglo XX con una equivalencia de 25 céntimos de peseta.

En la reforma de los Reyes Católicos de 1497, se toma el real como unidad de moneda de plata con un 93,06 de finura y equivalente a 34 maravedís. Aparecen los submúltiplos de medio, cuarto y octavo. Será Carlos I quien ponga en circulación los múltiplos de a dos, cuatro y el real de a ocho. El real de cuenta mantiene esta paridad durante el siglo XVI. Es en 1642 cuando pasa a equivaler 45 maravedís.

Bajo Felipe II, el real de a ocho es ya la pieza española por antonomasia, con valor se 272 maravedís. Esta moneda dio lugar al “peso” o al “duro” de los tiempos posteriores.

En cuanto al valor adquisitivo del real, el P. Fr. Antonio Villacastín, en una carta dirigida al Prior (de El Escorial), fechada en Párraces a 1 de diciembre de 1600, dice: *...que al albañil se le den 5 reales que es el jornal ordinario, y los días que no trabaje por estar enfermo, la mitad; que los pizarreros tienen por Cédula de S.M. 6000 maravedises cada uno cada mes; al plomero se le den 3 reales cada día de trabajo; a los peones se les dará el jornal ordinario de 2 reales; y por diferentes contratas originales que he encontrado en el archivo de la villa del Escorial, se ve claramente que los oficiales de cantería ganaban 4 reales diarios, poco más o menos.*

Los reales eran de uso cotidiano pues muchos productos tenían precios con cantidades pequeñas de esta moneda. En la relación de precios de 1571 que se encuentra en un documento del archivo de la villa del Escorial, se tienen estos:

Aceite, la arroba, 12 reales (Medida que equivale a 16,133 litros)

Vino, la arroba, 5 reales

Arroz, la arroba, 13 reales

Una arroba de lana fina, de 17 a 21 reales

Un colchón de lana, 28 reales

Una sábana de estopa, 11 reales

Una vara de brin curado, 2 reales (La vara castellana o de Burgos equivalía a unos 83 cm y el brin es una tela ordinaria y gruesa de lino que se usa comúnmente para forros y para pintar al óleo).

El real, con sus múltiplos y submúltiplos es nombrado unas sesenta veces en la obra. La primera aventura de don Quijote, después de ser armado caballero, es la que tiene tratando de liberar al pobre Andrés al que su patrón da azotes por descuidado, según dice. Nuestro héroe no cree nada de lo que dice el adulto y le obliga a pagar al muchacho lo que le debe: *...El labrador bajó la cabeza y, sin responder palabra, desató a su criado, al cual preguntó don Quijote que cuánto le debía su amo. Él dijo que **nueve meses, a siete reales cada mes**. Hizo la cuenta don Quijote y **halló que montaban setenta y tres reales**, y dijo al labrador que al momento los desembolsase, si no quería morir por ello. Es evidente que la cuenta está mal, con diez reales a favor del muchacho. Seguramente porque se trata de “defender” al débil y le pretende ayudar así también.*

El episodio de los tres mil trescientos azotes que Sancho debía darse para poder liberar a Dulcinea del hechizo, dan lugar a una abundante utilización de los reales y la realización de operaciones, como puede verse en la siguiente cita del cap. LXXI de la s.p. Es sorprendente que Sancho, analfabeto, haga toda la operación “de cabeza” y curiosa la forma de hacerla separando las cantidades redondas: tres mil y trescientos y pasando los cuartillos a medios reales y de éstos a reales hasta hacer el cálculo sin errores:

- *...Dígame vuestra merced: ¿cuánto me dará por cada azote que me diere?*  
*-Si yo te hubiera de pagar, Sancho -respondió don Quijote-, conforme lo que merece la grandeza y calidad deste remedio, el tesoro de Venecia, las minas del Potosí fueran poco para pagarte; toma tú el tanto a lo que llevas mío, y pon el precio a cada azote.*  
*- Ellos -respondió Sancho- son tres mil y trescientos y tantos; de ellos me he dado hasta cinco: quedan los demás; entren entre los tantos estos cinco, y vengamos a los tres mil y trescientos, que a **cuartillo** (cuarta parte de un real) cada uno, que no llevaré menos si todo el mundo me lo mandase, montan tres mil y trescientos **cuartillos**, que son los tres mil, mil y quinientos **medios reales**, que hacen setecientos y cincuenta **reales**; y los trescientos hacen ciento y cincuenta **medios reales**, que vienen a hacer setenta y cinco **reales**, que, juntándose a los setecientos y cincuenta, son por todos ochocientos y veinte y cinco **reales**. Éstos desfalcaré yo de los que tengo de vuestra merced, y entraré en mi casa rico y contento, aunque bien azotado; porque no se toman truchas..., y no digo más...*

Pero Sancho no estaba nada dispuesto a sacrificar sus carnes por alguien que ni le iba ni le venía. Así que se le ocurrió una forma ingeniosa de resolver el asunto y, además, consiguió subir el precio de cada latigazo al doble...:

- *Hasta seis o ocho se habría dado Sancho, cuando le pareció ser pesada la burla y muy barato el precio della, y, deteniéndose un poco, dijo a su amo que se llamaba a engaño, porque **merecía cada azote de aquéllos ser pagado a medio real, no que a cuartillo.***  
*- Prosigue, Sancho amigo, y no desmayes -le dijo don Quijote-, que yo doblo la parada del precio.*  
*- Dese modo -dijo Sancho-, ¡a la mano de Dios, y lluevan azotes!*  
*Pero el socarrón dejó de dárselos en las espaldas, y daba en los árboles, con unos suspiros de cuando en cuando, que parecía que con cada uno dellos se le arrancaba el alma.*

El maravedí es una moneda de larga historia pues su origen es árabe y se remonta al año 1086, época en la que se produce la llegada de los almorávides. Los reinos cristianos de la Península, entre otras cosas, carecían de moneda de oro, de forma que adoptaron el dinar de oro almorávid, al que llamaron maravedí, como si fuera propia, manteniéndola de una u otra forma hasta el reinado de Isabel II. La reforma de 1848 significó, en la práctica, su desaparición.

Pero la moneda fue envileciéndose con el paso del tiempo. Fernando III (1217–1252), la convirtió en una moneda de cuenta. Los Reyes Católicos la mantuvieron así ajustando todas las demás a ésta. Así, el *excelente* o *ducado* equivalía a 375 maravedís, el *real* a 34, etc.

Era la moneda con la que se pagaban las compras de pequeñas cosas. Así, en 1571 se tenía esta lista de precios de alimentos cotidianos:

Un huevo, 3 maravadís (mvs.)

Una libra de carnero capón, 20 mvs. (La libra equivale a 460 gramos)

De vaca, de Navidad a Carnaval, libra, 14 mvs.

Cabra, libra, 10 mvs.

En la contrata pública de abastos de 1589, se puso *la libra de tocino, desde 1º de enero hasta Carnaval a 18 mvs.; desde allí en adelante, el resto del año, la libra a 22 mvs.*

En una venta al por menor realizada en 1585 se subastaron comestibles en la taberna de la villa (El Escorial) a los precios siguientes:

La panilla de aceite, 8 mvs. (Medida para el aceite, equivalente a la cuarta parte de la libra).

Libra de pescado cecial remojado, 26 mvs. (Pescado seco y curado al aire).

Libra de sardinas con cabeza, 26 mvs.

Un celemín de sal, 48 mvs. (Aproximadamente 4,625 litros).

Los maravedís apenas son utilizados en la obra, trece veces y en algún caso no para indicar precio sino para dar a entender que algo vale poco.

La *blanca* era la moneda de menor valor creada por los Reyes Católicos en 1497. Valía medio maravedí. De ahí la popular frase de “quedarse sin blanca”... que fue lo que dijo don Quijote al posadero que le armaría caballero en el cap. III de la p.p.:

*...Preguntóle si traía dineros; respondió don Quijote que **no traía blanca**, porque él nunca había leído en las historias de los caballeros andantes que ninguno los hubiese traído.*

También, cuando Sancho se despide de la ínsula Barataria (cap LIII de la s.p.), entre otras cosas dice: *Vuestras mercedes se queden con Dios, y digan al duque mi señor que, desnudo nací, desnudo me hallo: ni pierdo ni gano; quiero decir, que **sin blanca entré en este gobierno y sin ella salgo**, bien al revés de como suelen salir los gobernadores de otras ínsulas...*

## 5.- La metrología, ciencia de los pesos y las medidas.

### 5.1.- Demasiada complicación.

La creación del sistema métrico decimal vino a solucionar un grave problema que existía en la Europa del 1789. La proliferación de unidades de medida que se manejaban convertían las transacciones comerciales en un auténtico caos. Según recoge J.M. González en su libro, *en la época en que surgía en Francia el sistema métrico, existían en Europa 391 unidades denominadas libras que diferían entre sí. De igual modo, 282 diversas unidades llevaban el nombre de pie.*

En casi todos los casos, la aparición de medidas variadas está justificada si se tiene en cuenta que éstas surgieron para resolver problemas de mediciones en zonas más o menos restringidas en el espacio porque el comercio fue, casi siempre, local e inseguro. Por tanto, si, por ejemplo, se tomaba como una unidad de medida el trigo necesario para sembrar una determinada porción de terreno, el hecho de que el terreno fuera distinto de un lugar a otro (humedad, tipo de terreno, pluviometría, etc), traía como consecuencia que la cantidad de trigo sería distinta y, consecuentemente, nacerían así dos unidades de trigo que, aunque llevaran el mismo nombre, las cantidades eran diferentes.

En algunos casos, los gobernantes creaban un conjunto de normas y de cargos para tratar de garantizar que el uso de las unidades establecidas mantuviera un cierto rigor y que no se “desmadrara”. Así, en Canarias, como señala J. Peraza de Ayala:

- *El general don Alonso Fernández de Lugo, todavía sin dar por terminada la conquista de Tenerife, o sea en 1495, expide el nombramiento de **fiel ejecutor** de esta isla “según que lo usan e acostumbra a usar en la ciudad de Sevilla” a favor de uno de sus compañeros de armas, Gonzalo del Castillo, al cual se*

*encarga que “ahora e después de ganada” la isla, dé los pesos y medidas exactos con que había de venderse las cosas...*

Estas decisiones daban lugar a una estructura que fue perfeccionándose y evolucionando hasta crear la institución del **fielato** que aún sigue siendo topónimo de lugares en los que estuvo instalado.

Todo ese mundo de las unidades de medida está reflejado en *El Quijote*. Cita unidades diferentes que se refieren a longitudes, a áreas, a capacidades tanto de líquidos como de áridos, etc.

## 5.2.- La metrología en *El Quijote*: las distancias.

Entre las unidades de longitud que utiliza están la **milla** y la **legua**. La **milla marina** es la longitud que tiene un minuto de meridiano. Como es sabido, cuando se fijó el metro se estableció que el cuadrante de meridiano, es decir, la cuarta parte, tenía 10.000.000 de metros. Por tanto, para saber cuántos metros corresponden a una milla marina, se divide esa cantidad por  $90 \times 60 = 5400$  que es el número de minutos que tiene un cuadrante. El resultado es 1851'851 metros que se suele redondear en 1852. Pero existía también una milla terrestre equivalente a 5000 pies lo que hacen 1393'16 metros. Ambas aparecen en la obra aunque debemos deducir que se refiere a una u otra por medio del texto. Así, por ejemplo:

- *Las que salieron a la mar, a obra de **dos millas** descubrieron un bajel, que con la vista le marcaron por de hasta catorce o quince bancos, y así era la verdad; el cual bajel, cuando descubrió las galeras, se puso en caza, con intención y esperanza de escaparse por su ligereza; ... (cap. LXIII, s.p.)*
- *y así, dio prisa a la salida, que fue luego, y a **dos millas del lugar** hallaron una floresta o bosque, donde don Quijote se emboscó en tanto que Sancho volvía a la ciudad a hablar a Dulcinea; ... (cap. IX, s.p.)*

La **milla** es nombrada ocho veces en la obra siendo sesenta millas la mayor cantidad citada y media milla la menor. En cambio la **legua** es nombrada casi sesenta veces. En la definición se dice que un grado de meridiano tiene veinte leguas. Por lo tanto, para saber los metros que mide una legua basta con hacer esta operación:  $10.000.000 : (90 \times 20) = 5.555'55$  metros. Viene a ser, aproximadamente, la longitud que camina una persona, a paso normal, durante una hora. La primera alusión a la legua se hace en la famosa aventura de los molinos de viento (cap.VIII, p.p.):

- *- La ventura va guiando nuestras cosas mejor de lo que acertáramos a desear, porque ves allí, amigo Sancho Panza, donde se descubren treinta, o pocos más, desaforados gigantes, con quien pienso hacer batalla y quitarles a todos las vidas, con cuyos despojos comenzare mos a enriquecer; que ésta es buena guerra, y es gran servicio de Dios quitar tan mala simiente de sobre la faz de la tierra.*
  - *¿Qué gigantes? -dijo Sancho Panza.*
  - *Aquellos que allí ves -respondió su amo- de los brazos largos, que los suelen tener algunos de casi **dos leguas**.*

En un mismo capítulo, el XXXI de la p.p., hace dos usos de la legua que sorprenden porque las 30 leguas (unos 165 km) recorridas por Sancho en tres días le parece a don Quijote una gran velocidad y poco después habla, sin mostrar asombro, de un reino de 20.000 leguas de contorno, cuando la España actual tiene unas 710 leguas...:

- *¿Sabes de qué estoy maravillado, Sancho? De que me parece que fuiste y veniste por los aires, pues poco más de tres días has tardado en ir y venir desde aquí al Toboso, habiendo de aquí allá **más de treinta leguas**.*



- *Pues dígame, señor: ¿piensa vuestra merced caminar este camino en balde, y dejar pasar y perder un tan rico y tan principal casamiento como éste, donde le dan en dote un reino, que a buena verdad que he oído decir que tiene más de veinte mil leguas de contorno, y que es abundantísimo de todas las cosas que son necesarias para el sustento de la vida humana, y que es mayor que Portugal y que Castilla juntos?*

Otras medidas de longitud usadas son:

- **El paso.** Existen dos como medidas itinerarias. El paso geométrico que equivale a 1'392 metros y el ordinario de 0'696 metros. Este debe ser el utilizado en el texto unas trece veces para indicar espacios recorridos caminando, como por ejemplo: *...no hubieron andado docientos pasos, cuando llegó a sus oídos un grande ruido de agua, como que de algunos grandes y levantados riscos se despeñaba.*
- **El estado o la braza.** Esta unidad venía a equivaler a la estatura de un hombre normal, 1'671 metros. Es usada con uno u otro nombre en pocas ocasiones. Por ejemplo, para entrar en la cueva de Montesinos (cap. XXII, s.p.) compraron **cien brazas de cuerda**. O cuando Sancho regresaba de la insula, cae por una sima y *... se encomendó a Dios de todo corazón, pensando que no había de parar hasta el profundo de los abismos. Y no fue así, porque a poco más de tres estados dio fondo el rucio, y él se halló encima dél, sin haber recibido lisi3n ni da1o alguno.*
- **La vara.** Se trata de la vara de Burgos que equivale a 0'835 metros. En la p.p. solo la nombra una vez mientras que en la segunda aparece hasta once.
- **El coto y el palmo.** Están relacionados con la estatura de Dulcinea: *En decir que maldecía mi fortuna dijiste mal -dijo don Quijote-, porque antes la bendigo y bendeciré todos los días de mi vida, por haberme hecho digno de merecer amar tan alta señora como Dulcinea del Toboso.*
- *Tan alta es -respondió Sancho-, que a buena fe que me lleva a mí más de un coto.* (un coto equivale a diez centímetros)
- *Pues, ¿cómo, Sancho? -dijo don Quijote-. ¿Haste medido tú con ella?*
- *Medíme en esta manera -respondió Sancho-: que, llegándole a ayudar a poner un costal de trigo sobre un jumento, llegamos tan juntos que eché de ver que me llevaba más de un gran palmo.* (cap. XXXI, p.p.)
- **El codo.** Solo lo cita una vez en la s.p. para indicar la estatura de Goliat: *En esto de gigantes -respondió don Quijote- hay diferentes opiniones, si los ha habido o no en el mundo; pero la Santa Escritura, que no puede faltar un átomo en la verdad, nos muestra que los hubo, contándonos la historia de aquel filisteazo de Golías, que tenía siete codos y medio de altura, que es una desmesurada grandeza.* Puesto que el codo equivale a 0'417 m, resulta que Goliat tenía 3'127 metros...
- **El pie.** *Y si éste parece pequeño peligro, veamos si le iguala o hace ventajas el de embestirse dos galeras por las proas en mitad del mar espacioso, las cuales enclavijadas y trabadas, no le queda al soldado más espacio del que concede dos pies de tabla del espol3n;*
- **El dedo.** Apenas se utiliza como unidad de medida sino en frases del estilo de las siguientes:
  - *Tu carta recibí, Sancho mío de mi alma, y yo te prometo y juro como cat3lica cristiana que no faltaron dos dedos para volverme loca de contento.*
  - *... que no estaban los duques dos dedos de parecer tontos*
  - *...como tenga dos dedos de ventura*

### 5.3.-La metrología en *El Quijote*: pesos, capacidades y otras unidades

La **arroba** es una unidad de peso del sistema de pesas y medidas de Castilla. Para representarla se usaba el símbolo @, de rabiosa actualidad. Es igual a veinte y cinco **libras**. Estas dos unidades eran las más utilizadas. En el sistema métrico equivalen, respectivamente, a 11'502 kg y 0'46 kg. Pero para medir el aceite existían unas unidades con esos mismos nombres: la **arroba** (= 25 libras), la **libra** (= 4 panillas) y además, una tercera, la **panilla** o **cuarterón**. En el sistema métrico equivalen a 12'563, 0'503 y 0'126 litros. Conviene tener en cuenta, no obstante, que se producían pequeñas variaciones entre unidades del mismo nombre pero utilizadas en lugares diferentes. Y por si fuera poco el lío, para el vino y otros líquidos distintos del aceite, se usó una **arroba**, también llamada **cántara**, que equivalía a 16'133 litros. (Actualmente, los garrafones de vino tienen una capacidad de 16 litros)

En el cap. XX de la s.p., *donde se cuentan las bodas de Camacho el rico, con el suceso de Basilio el pobre*, hay una cita de las libras y las arrobas que utiliza para dar a entender la opulencia de esta boda pues las especias era un producto escaso y muy caro en aquella época. Dice así:

*-Las especias de diversas suertes no parecía haberlas comprado por libras, sino por arrobas, y todas estaban de manifiesto en una grande arca. Finalmente, el aparato de la boda era rústico, pero tan abundante que podía sustentar a un ejército.*

En el cap. X de la p.p., don Quijote comunica a Sancho que conoce un milagroso bálsamo. Sancho se interesó rápidamente por este producto porque veía en él una posibilidad de tener un tranquilo y desahogado retiro. En la conversación que sostienen sobre el tema se alude a dos unidades de peso. Son la **azumbre**, que una unidad de capacidad equivalente a 2'016 litros y la **onza** que es de peso y equivale a 28'755 gramos. La redoma, que don Quijote no se lo aclara a Sancho, es una vasija de cristal, ancha por el fondo y que se va estrechando al acercarse a la boca. La cita es esta:

- ... lo que le ruego a vuestra merced es que se cure, que le va mucha sangre de esa oreja; que aquí traigo hilas y un poco de unguento blanco en las alforjas.
  - Todo eso fuera bien escusado -respondió don Quijote- si a mí se me acordara de hacer una **redoma del bálsamo de Fierabrás**, que con sola una gota se ahorraran tiempo y medicinas.
  - ¿Qué redoma y qué bálsamo es ése? -dijo Sancho Panza.
  - Es un bálsamo -respondió don Quijote- de quien tengo la receta en la memoria, con el cual no hay que tener temor a la muerte, ni hay pensar morir de ferida alguna. Y así, cuando yo le haga y te le dé, no tienes más que hacer sino que, cuando vieres que en alguna batalla me han partido por medio del cuerpo (como muchas veces suele acontecer), bonitamente la parte del cuerpo que hubiere caído en el suelo, y con mucha sotileza, antes que la sangre se yele, la pondrás sobre la otra mitad que quedare en la silla, advirtiendo de encajallo igualmente y al justo; luego me darás a beber solos dos tragos del bálsamo que he dicho, y verásme quedar más sano que una manzana.
  - Si eso hay -dijo Panza-, yo renuncio desde aquí el gobierno de la prometida ínsula, y no quiero otra cosa, en pago de mis muchos y buenos servicios, sino que vuestra merced me dé la receta de ese estremado licor; que para mí tengo que valdrá **la onza adondequiera más de a dos reales**, y no he menester yo más para pasar esta vida honrada y descansadamente. Pero es de saber agora si tiene mucha costa el hacelle.
  - **Con menos de tres reales se pueden hacer tres azumbres** -respondió don Quijote.

- ¡Pecador de mí! -replicó Sancho-. ¿Pues a qué aguarda vuestra merced a hacelle y a enseñármele?

- Calla, amigo -respondió don Quijote-, que mayores secretos pienso enseñarte y mayores mercedes hacerte; y, por agora, curémonos, que la oreja me duele más de lo que yo quisiera.

Esta historia tiene una segunda parte en el cap. XVII, cuando entre ambos, caballero y escudero, se beben media azumbre del supuesto bálsamo que don Quijote ha preparado a base de aceite, vino, sal y romero y *más de ochenta paternostres y otras tantas avemarías*. El efecto sobre sus estómagos fue terrorífico pues se retorcieron entre vómitos y sudores.

El **adarme** era una unidad de peso equivalente a 1'797 gramos, es decir, una insignificancia. No obstante todavía existían dos unidades más pequeñas: el **pesante** (0'898 gramos) y el **grano** (0'0499 gramos) que era una unidad de cuenta en el pesado de monedas de oro y plata. La **onza** utilizada para medir metales preciosos, equivalía a 28'755 gramos.

En el cap. XLIV de la s.p., se cuenta la ida de Sancho a tomar posesión de su ínsula y la soledad en la que quedó don Quijote en el castillo. Cuando nuestro caballero se retiró a su aposento después de cenar con la duquesa y compañía,

- ... *Cerró tras sí la puerta, y a la luz de dos velas de cera se desnudó, y al descalzarse -¡oh desgracia indigna de tal persona!-se le soltaron, no suspiros, ni otra cosa, que desacreditasen la limpieza de su policía, sino hasta dos docenas de puntos de una media, que quedó hecha celosía. Afligióse en extremo el buen señor, y diera él por tener allí un **adarme de seda verde una onza de plata**; digo seda verde porque las medias eran verdes.*

La **hanega** o **fanega** es la primera medida popular que se menciona en la obra. Es de origen árabe. Como casi todas estas unidades, el valor variaba mucho de unos lugares a otros pero en esta unidad las diferencias quizá son más acentuadas porque está ligada a extensiones de terreno y a semilla necesaria para sembrarlo. En el marco de Castilla, la utilizada para medida de áridos y granos equivalía a doce celemines y a 55'5 litros. En Canarias, por ejemplo, tenía una equivalencia distinta en cada isla que oscilaba entre los 61 litros en La Palma y los 73'2 de El Hierro.

Como unidad agraria, la fanega equivalía a 6439'56 metros cuadrados. Ambas, la de áridos y la agraria, son nombradas en la obra. Así, en el cap. I de la p.p., se dice:

- *Y llegó a tanto su curiosidad y desatino en esto, que **vendió muchas hanegas de tierra** de sembradura para comprar libros de caballerías en que leer, y así, llevó a su casa todos cuantos pudo haber dellos.*

En el cap. XIII de la s.p. podemos leer en medio del diálogo entre los escuderos del Caballero del Bosque y de don Quijote:

- *A mí no me falta nada deso -respondió Sancho-: verdad es que no tengo rocín, pero tengo un asno que vale dos veces más que el caballo de mi amo. Mala pascua me dé Dios, y sea la primera que viniere, si le trocara por él, aunque me diesen **cuatro fanegas de cebada** encima.*

El quilate es una unidad de medida de la pureza de los metales y piedras preciosas. Equivale a 0'199 gramos. El oro puro tiene 24 quilates. Pero en la obra se utiliza para aplicarlo a la bondad y a la belleza. En el cap. XXXIII de la p.p., *donde se cuenta la novela del Curioso impertinente* se dice:

- *Así es la verdad -respondió Anselmo-, y con esa confianza te hago saber, amigo Lotario, que el deseo que me fatiga es pensar si Camila, mi esposa, es*

*tan buena y tan perfeta como yo pienso; y no puedo enterarme en esta verdad, si no es probándola de manera que la prueba **manifieste los quilates de su bondad**, como el fuego muestra los del oro.*

Y en el cap. X de la s.p., hablando de Dulcinea:

- *... aunque, para decir verdad, nunca yo vi su fealdad, sino su hermosura, a la cual subía de punto y **quilates un lunar que tenía sobre el labio derecho, a manera de bigote, con siete o ocho cabellos rubios como hebras de oro y largos de más de un palmo.***

El celemín como medida de áridos es citado en dos ocasiones en la s.p. Esta unidad equivale a 4'625 litros. En la carta que envía la duquesa a Teresa Panza, le pide *dos docenas de bellotas*, pero Teresa emocionada le dice al que se la lee:

- *Y, en lo que toca a las bellotas, señor mío, yo **le enviaré a su señoría un celemín...***

Pero cuando le contesta, el mal año hace que le envíe menos:

- *Pésame, cuanto pesarme puede, que este año no se han cogido bellotas en este pueblo; con todo eso, envío a vuesa alteza hasta **medio celemín**, que una a una las fui yo a coger y a escoger al monte, y no las hallé más mayores ...*

## **6.- La paradoja de la Insula Barataria y otras paradojas.**

En el tiempo que Sancho fue gobernador de la Ínsula Barataria tuvo que resolver interesantes situaciones y pleitos que le planteaban sus súbditos para que él hiciera justicia. Y asombró a todos con las atinadas decisiones y veredictos que adoptaba. Una de las más conocidas, al menos entre los matemáticos, es la paradoja que le exponen para que “resuelva” y que reproduzco a continuación entresacando del texto solo los párrafos que plantean y “resuelven” la paradoja:

- *Señor, un caudaloso río dividía dos términos de un mismo señorío (y esté vuestra merced atento, porque el caso es de importancia y algo dificultoso). Digo, pues, que sobre este río estaba una puente, y al cabo della, una horca y una como casa de audiencia, en la cual de ordinario había cuatro jueces que juzgaban la ley que puso el dueño del río, de la puente y del señorío, que era en esta forma: **“Si alguno pasare por esta puente de una parte a otra, ha de jurar primero adónde y a qué va; y si jurare verdad, déjenle pasar; y si dijere mentira, muera por ello ahorcado en la horca que allí se muestra, sin remisión alguna”**. ... Sucedió, pues, que, tomando juramento a un hombre, juró y dijo que para el juramento que hacía, que **iba a morir en aquella horca que allí estaba, y no a otra cosa**. Repararon los jueces en el juramento y dijeron: **“Si a este hombre le dejamos pasar libremente, mintió en su juramento, y, conforme a la ley, debe morir; y si le ahorcamos, él juró que iba a morir en aquella horca, y, habiendo jurado verdad, por la misma ley debe ser libre.***

*... él tiene la misma razón para morir que para vivir y pasar la puente; porque si la verdad le salva, la mentira le condena igualmente; y, siendo esto así, como lo es, soy de parecer que digáis a esos señores que a mí os enviaron que, pues están en un fil las razones de condenarle o asolverle, que le dejen pasar libremente, pues **siempre es alabado más el hacer bien que mal**, y esto lo diera firmado de mi nombre, si supiera firmar; y yo en este caso no he hablado de mío, sino que se me vino a la memoria un precepto, entre otros muchos que me dio mi amo don Quijote la noche antes que viniese a ser gobernador desta ínsula: que fue que, cuando la justicia*

*estuviese en duda, me decantase y acogiese a la misericordia; y ha querido Dios que agora se me acordase, por venir en este caso como de molde.*

Vemos que Sancho resuelve la situación acudiendo a un consejo dado por don Quijote que, obviamente, no “resuelve” la situación porque eso es imposible. El consejo no es otro que un principio jurídico que dice “in dubio pro reo”.

Las paradojas han fascinado a la humanidad desde muy antiguo. El término procede del griego (para y doxos), que significa más allá de lo creíble. En ellas se plantea una situación de aparente coherencia pero que contiene contradicciones. Algunas son simples juegos de palabras (paradojas semánticas) pero otras poseen una profunda carga intelectual que incluso han abierto campos de investigación o han dado fundamento a enrevesadas ideas, como la del infinito. Obsérvense estas dos paradojas:

1.- ¿Puede un ser omnipotente construir una fortaleza indestructible? La contradicción es evidente. Si el ser es omnipotente, ¿puede o no destruir esa fortaleza?

2.- Zenón de Elea, alrededor del año 445 a.C., propuso unas paradojas que planteaban serias controversias entre los griegos sobre las concepciones que tenían de lo continuo y lo discreto o del espacio y el tiempo. Una de las paradojas es la conocida como la de Aquiles y la tortuga. Ambos deciden competir en una carrera y acuerdan que el veloz Aquiles le de una ventaja a la lenta tortuga. En la paradoja, esa fue la perdición de Aquiles pues nunca la alcanzará. En efecto, cuando Aquiles decide ponerse en marcha, la tortuga lleva un espacio recorrido por delante de él y para alcanzarla, deberá llegar primero al punto en el que estaba la tortuga. Pero cuando llegue a ese punto, la tortuga habrá avanzado otro trozo que tendrá que ser cubierto por Aquiles antes de alcanzarla y así tendrá que estar siempre el pobre Aquiles, tratando de llegar al punto que abandonó un poco antes la tortuga. Evidentemente Zenón sabía que Aquiles alcanzaría al animal pero quería poner de manifiesto la paradoja que se tiene considerando al espacio y al tiempo como una sucesión infinita repuntos e instantes.

Y precisamente el infinito también dio lugar a cuestiones inexplicables que fueron consideradas paradojas. Por ejemplo: el conjunto de los números naturales es el formado por 1, 2, 3, 4, 5, 6, ... y el de los pares es el formado por 2, 4, 6, 8, ... Si preguntamos a cualquier persona no versada en estos asuntos que cuál de esos dos conjuntos tiene más elementos, lo normal es que diga que el primero tiene más elementos que el segundo pues eso es lo que le indica su lógica. En efecto, así lo dicta este principio: si podemos emparejar todos los elementos de un conjunto con todos los pertenecientes a otro conjunto, entonces ambos son iguales. Parece evidente que si en el segundo conjunto no está ni el 1 ni el 3 ni ninguno de los demás impares entonces el primero “debe” tener más elementos que el segundo. Pero fíjese ahora en lo que le presento escribiendo los números de esos conjuntos como lo hago a continuación:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	...

¿mantiene la idea de que el conjunto de los naturales tiene más elementos que el de los pares cuando vemos cómo debajo de todo número natural podemos colocar el par correspondiente?

Galileo Galilei (1564, 1642) observó algo parecido cuando vio que todo número natural tiene un cuadrado de forma que los podemos “emparejar” así:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
1	4	9	16	25	36	49	64	81	100	...

Y da esta solución a la paradoja suscitada a través del personaje Salviati de su obra *Discursos y demostraciones matemáticas*:

- *Salviati: No veo que pueda admitir otra conclusión, si no es la de decir que la cantidad de números en general es una cantidad infinita: los cuadrados*

*son infinitos y además ni la cantidad de cuadrados es menor que la de los números en general, ni ésta es mayor que aquélla: en conclusión los atributos igual, mayor y menor no tienen sentido cuando se habla de infinitos, sino cuando se trata de cantidades finitas.*

Otras conocidas paradojas semánticas son estas:

- La **Paradoja de Epiménides de Cnosos** (siglo VI a. C.) o **paradoja del mentiroso** es una de las más antiguas de las que se tiene noticia. Es esta:

*Dice Epiménides: “todos los cretenses son mentirosos”. Sabemos que Epiménides en cretense. ¿Dice Epiménides la verdad?*

Con relación a esta paradoja, de una de las cartas de San Pablo se puede deducir que la conocía, aunque da la impresión de que “cogió el rábano por las hojas” porque en su *Epístola a Tito*, al que había dejado en Creta para que acabase de ordenar lo que faltaba y constituyese por las ciudades presbíteros en la forma que le indicó, refiriéndose a los cretenses los “pone a caldo” diciendo que *hay muchos indisciplinados, charlatanes, embaucadores, ...* y para remachar su diatriba echa mano de esto: *Dijo uno de ellos, su propio profeta, “los cretenses, siempre embusteros, malas bestias, panzas holgazanas”. Verdadero es tal testimonio(1,12)*. Todo este discurso de San Pablo quizá habría que considerarlo como “un daño colateral” de la paradoja porque no creo que Epiménides, al que se debe considerar un filósofo reflexivo, pudiera generalizar alegremente y aplicarle el “sanbenito” de mentiroso a todos sus paisanos.

- La **Paradoja del cocodrilo y la mujer** se atribuye a los sofistas (siglo V a.C.) y viene a ser una elegante variación de la anterior. Dice así:

Un cocodrilo atrapa a un bebé en la margen del Nilo. La madre suplicó al animal que se lo devolviese, a lo que contestó el parlante cocodrilo:

- *Muy bien, si eres capaz de vaticinar lo que haré, te devolveré al niño. Pero si adivinas mal, lo devoraré.*
- *Devorarás a mi hijo, responde la madre*

¿no parece un poco arriesgada la respuesta de la madre? ¿son capaces los cocodrilos de pensar tanto como para darse cuenta de que la madre de la criatura le “ha metido en un callejón sin salida”?

## **7.- El mar.**

### **7.1.- La navegación, la cartografía y el descubrimiento de América.**

El descubrimiento de América (1492) y, con ello, la necesidad de rutas a través del Atlántico, supuso un reto importante para los cosmógrafos. El arte de la navegación se dominaba mediante el desarrollo de las ciencias náuticas y éstas incluían, en aquel momento, conocimientos más o menos exhaustivos de los instrumentos, de los relojes existentes, del astrolabio, del cuadrante y, por supuesto, de la astronomía de posición.

El tratado de Tordesillas (1494) y la necesidad de conseguir viajes lo más rápido y seguro posibles, transformó de manera radical tanto la navegación como las naves. Obviamente, en esa vertiginosa carrera hay que incluir la orientación en el mar y la cartografía. El cálculo de la latitud no representó ningún problema pues se conseguía con aparatos sencillos. Un problema distinto y difícil fue la determinación de la longitud pues los métodos fiables para calcularla no se empezaron a vislumbrar hasta 1736. Pero este es otro apasionante capítulo que no podemos tratar aquí.

La orientación magnética hacia el norte, que dio lugar a la brújula, era conocida y aplicada a la navegación en Europa desde el siglo XIII.

Por lo que se refiere a la cartografía, las *cartas portulanas* son las que caracterizaron la cartografía marítima medieval en el Mediterráneo. La preocupación fundamental de estos portulanos se centraba en situar las ciudades costeras, los puertos

y los accidentes geográficos de la manera más profusa posible así como en marcar los rumbos magnéticos y las distancias. Por esta razón se trata de cartas con muchos topónimos y un enmarañado sistema de líneas que marcan las diferentes rutas. En cambio, las partes dedicadas a la tierra adentro no interesaban y se dedican a adornos con dibujos y alegorías que, además de proporcionarles cierta belleza, servían para identificar las distintas escuelas (Pisa, Génova, Venecia, Sicilia, Cataluña, Mallorca). Y si bien es cierto que estas cartas funcionaban en mares pequeños como el Mediterráneo, se vio que no eran útiles para un mundo mucho más extenso y, además, esférico.

La Casa de Contratación de Sevilla se fundó en 1503 y jugará un brillante y decisivo papel en el desarrollo tecnológico, científico y legislativo ligado a la navegación. Organizó de manera eficaz la enseñanza de los conocimientos de náutica y de cosmografía bajo la supervisión del *Cosmógrafo y Piloto Mayor*, el primero de los cuales fue Américo Vespucio. La publicación de los *Regimientos de navegación* o *Artes de Navegar* la colocaron en la primera línea europea de las ciencias náuticas. Julio Guillén publicó en 1943 un libro titulado *Europa aprendió a navegar en libros españoles*.

En 1575, Escalante de Mendoza escribió el *Itinerario de navegación de las tierras y mares occidentales* pero no llegó a publicarse porque el exceso de datos que proporcionaba podría ser un peligro si tal información caía en manos de alguna nación extranjera. Según Escalante, los principios básicos de la seguridad de la navegación son:

1. Entender la aguja de marear y sus variaciones.
2. Saber usar la carta de marear. La ballestilla y el astrolabio.
3. Tener conocimiento del viento y de las mareas.
4. Saber manejar el velamen según sople el viento.
5. Tener noticias ciertas de las tierras a donde se dirige el barco y del puerto que se quiere alcanzar.

## 7.2.- Cervantes conocía la mar.

Cervantes aprendió muchos detalles relacionados con la navegación. No en vano estuvo enrolado en la flota que participó en la Batalla de Lepanto y más tarde, una vez cautivo, intentó escaparse varias veces. En *El Quijote* hay alusiones a la astrología, que es como llamaban a la astronomía porque estas dos facetas eran practicadas por las mismas personas hasta que la astronomía se separa, convirtiéndose en ciencia, de la mano de Kepler. En la obra considera a los astrólogos como profesionales de prestigio, así como a los cosmógrafos. En el cap. XLVII de la p.p., cuando don Quijote fue enjaulado, se puede leer:

- *Ya puede mostrarse astrólogo, ya cosmógrafo excelente, ya músico, ya inteligente en las materias de estado, y tal vez le vendrá ocasión de mostrarse nigromante, si quisiere. Puede mostrar las astucias de Ulixes, la piedad de Eneas, la valentía de Aquiles, las desgracias de Héctor, las traiciones de Sinón, la amistad de Eurialio, la liberalidad de Alejandro, el valor de César, la clemencia y verdad de Trajano, la fidelidad de Zopiro, la prudencia de Catón; y, finalmente, todas aquellas acciones que pueden hacer perfecto a un varón ilustre, ahora poniéndolas en uno solo, ahora dividiéndolas en muchos.*

También en el cap. XII de la p.p., cuando Pedro habla de Crisóstomo, el pastor estudiante *que ha muerto de amores de aquella endiablada moza de Marcela*, dice que era un *hijodalgo rico, el cual había sido estudiante muchos años en Salamanca, al cabo de los cuales había vuelto a su lugar, con opinión de muy sabio y muy leído*. Se

establece este diálogo con don Quijote en el que se observa la admiración por los conocimientos astronómicos del finado:

- *Principalmente, decían que sabía la **ciencia de las estrellas**, y de lo que pasan, allá en el cielo, el sol y la luna; porque puntualmente nos decía el cris del sol y de la luna.*
  - *Eclipse se llama, amigo, que no cris, el escurecerse esos dos luminares mayores -dijo don Quijote.*
  - Mas Pedro, no reparando en niñerías, prosiguió su cuento diciendo:*
  - *Asimesmo adivinaba cuándo había de ser el año abundante o estil.*
  - *Estéril queréis decir, amigo -dijo don Quijote.*
  - *Estéril o estil -respondió Pedro-, todo se sale allá. Y digo que con esto que decía se hicieron su padre y sus amigos, que le daban crédito, muy ricos, porque hacían lo que él les aconsejaba, diciéndoles: "Sembrad este año cebada, no trigo; en éste podéis sembrar garbanzos y no cebada; el que viene será de guilla de aceite; los tres siguientes no se cogerá gota.*
  - ***Esa ciencia se llama astrología** -dijo don Quijote.*
  - *No sé yo cómo se llama -replicó Pedro-, mas sé que todo esto sabía, y aún más ...*

(Por cierto, aunque no venga a colación, aconsejo leer el alegato final de Marcela, defendiéndose de la acusación de *endiablada moza*)

En el cap. XXIX de la s.p., el **De la famosa aventura del barco encantado**, hay una lección de navegación y en el que demuestra conocer muchos términos que en aquellos momentos eran fundamentales para poder ejercitarla.

- *Y, dando un salto en él, siguiéndole Sancho, cortó el cordel, y el barco se fue apartando poco a poco de la ribera; y cuando Sancho se vio obra de dos varas dentro del río, comenzó a temblar, temiendo su perdición.*

Don Quijote cree, no obstante que ha *caminado*, por lo menos, *setecientas o ochocientas leguas* aunque para hacerlo con exactitud añade

- *...si yo tuviera aquí un astrolabio con que tomar la altura del polo, yo te dijera las que hemos caminado.*

Para saber si han pasado *por la línea equinocial* le dice a Sancho que hay un curioso test *que utilizan los que se embarcan en Cádiz para ir a las Indias Orientales* pues según esa prueba:

- *una de las señales que tienen para entender que han pasado la línea equinocial que te he dicho es que a todos los que van en el navío se les mueren los piojos, sin que les quede ninguno, ni en todo el bajel le hallarán, si le pesan a oro; y así, puedes, Sancho, pasear una mano por un muslo, y si topares cosa viva, saldremos desta duda; y si no, pasado habemos.*

A lo que Sancho, una vez más, le trae a la realidad y le dice

- *Yo no creo nada deso -respondió Sancho-, pero, con todo, haré lo que vuesa merced me manda, aunque no sé para qué hay necesidad de hacer esas experiencias, pues yo veo con mis mismos ojos que no nos habemos apartado de la ribera cinco varas*

Ante la resistencia de Sancho a comprobar si habían pasado o no la línea equinocial, don Quijote le abruma con toda esta retahíla de palabras del argot marinerero:

- *Haz, Sancho, la averiguación que te he dicho, y no te cures de otra, que tú no sabes qué cosa sean **coluros, líneas, paralelos, zodíacos, clíticas, polos, solsticios, equinocios, planetas, signos, puntos, medidas, de que se compone la esfera celeste y terrestre**; que si todas estas cosas supieras, o parte dellas, vieras claramente qué de paralelos hemos cortado, qué de signos visto y qué de*



*imágenes hemos dejado atrás y vamos dejando ahora...*

*Tentóse Sancho, y, llegando con la mano bonitamente y con tiento hacia la corva izquierda, alzó la cabeza y miró a su amo, y dijo:*

*- O la experiencia es falsa, o no hemos llegado adonde vuesa merced dice, ni con muchas leguas.*

*- Pues ¿qué? -preguntó don Quijote-, ¿has topado algo?*

*- ¡Y aun algos! -respondió Sancho...*

Sorprende, sin embargo, que “**Las siete cabrillas**” (3) sea la única alusión a estrellas que hay en toda la obra. Sorprende porque pasaron muchas noches durmiendo sin techo y además Cervantes, como persona que navegó mucho, debía tener conocimiento de las constelaciones más importantes necesarias para la orientación en el mar. Las nombra dos veces en el cap. XLI de la s.p.:

- *Y sucedió que íbamos por parte donde están las **siete cabrillas**; y en Dios y en mi ánima que, como yo en mi niñez fui en mi tierra cabrerizo, que así como las vi, ¡me dio una gana de entretenerme con ellas un rato...! Y si no le cumpliera me parece que reventara. Vengo, pues, y tomo, y ¿qué hago? Sin decir nada a nadie, ni a mi señor tampoco, bonita y pasitamente me apeé de Clavileño, y me entretuve con las cabrillas, que son como unos alhelies y como unas flores, casi tres cuartos de hora, y Clavileño no se movió de un lugar, ni pasó adelante.*

Les muestro los aparatos que se usaban en esa época para la navegación. Algunos de ellos los he realizado con mis alumnos del taller de Astronomía y, aunque hoy nos puedan parecer de gran sencillez, no ocurría así en tiempos de Cervantes.

## 8.- Epílogo

Aunque hay más términos matemáticos en el *Quijote*, creo que con lo visto hasta este capítulo es suficiente para dejar de manifiesto la existencia de una matemática en las páginas de esta extraordinaria novela de la que, como ya he señalado, nos disponemos a celebrar su cuarto centenario. Con las aportaciones que les he transmitido he querido sumarme a esa celebración desde las matemáticas. He pretendido también explicar algunas claves para entender tanto el tiempo de Cervantes desde el punto de vista de esta y de otras ciencias, como para interpretar las utilidades que hace la obra de los términos matemáticos y afines.

No se si lo habré logrado pero esa era mi intención.

Hay, como les indico, más detalles que podrían utilizarse para destacar la relación con las matemáticas. En este epílogo trataré de esbozar brevemente algunas que considero interesantes para una correcta interpretación de algunos párrafos de la obra.

Una palabra que, sin duda, llamará la atención al leerla, especialmente a los matemáticos, es **algebrista** que utiliza una sola vez en el cap. XV de la s.p. (1):

- *Eso os cumple -respondió Sansón-, porque pensar que yo he de volver a la mía, hasta haber molido a palos a don Quijote, es pensar en lo escusado; y no me llevará ahora a buscarle el deseo de que cobre su juicio, sino el de la venganza; que el dolor grande de mis costillas no me deja hacer más piadosos discursos. En esto fueron razonando los dos, hasta que llegaron a un pueblo donde fue ventura hallar **un algebrista**, con quien se curó el Sansón desgraciado.*

Como puede observarse, se trata de un especialista en arreglar huesos. En el Diccionario Crítico Etimológico de Corominas se da a la palabra *Álgebra* dos acepciones, a saber, “parte de las matemáticas” y “arte de restituir a su lugar los huesos dislocados”. Al parecer, según indica el citado diccionario, la palabra pasó del árabe al latín y posteriormente al castellano pero con ese significado.

El **infinito** aparece unas treinta veces a lo largo de la obra. Siempre lo hace para expresar la idea de infinita numeralidad. Seguramente no estaba al tanto de las controversias que causaba ya la idea entre algunos pensadores de su época. Por eso aparece en expresiones como estas:

Cuando la bella Marcela empieza su alegato de defensa tras la muerte de Grisóstomo, en el cap. XIV de la p.p.(2):

- *...porque, siendo **infinitos** los sujetos hermosos, **infinitos** habían de ser los deseos. Y, según yo he oído decir, el verdadero amor no se divide, y ha de ser voluntario, y no forzoso. Siendo esto así, como yo creo que lo es, ¿por qué Iqueréis que rinda mi voluntad por fuerza, obligada no más de que decís que me queréis bien.*

En el cap. III de la s.p. hay una cita aplicada a algo concreto, a palos:

- *Con todo eso -respondió el bachiller-, dicen algunos que han leído la historia que se holgaran se les hubiera olvidado a los autores della algunos de los **infinitos palos** que en diferentes encuentros dieron al señor don Quijote.*

Para expresar que algo gusta sobremanera utiliza el término infinito para recalcarlo, Lo hace varias veces:

- *Mandó la duquesa a Sancho que fuese junto a ella, porque **gustaba infinito** de oír sus discreciones. (cap. XXX, s.p.)*

También lo aplica a desear larga existencia, como en el cap. XL, s.p., cuando dice:

- *¡Oh autor celeberrimo! ¡Oh don Quijote dichoso! ¡Oh Dulcinea famosa! ¡Oh Sancho Panza gracioso! Todos juntos y cada uno de por sí viváis **siglos infinitos**, para gusto y general pasatiempo de los vivientes.*

Ya he comentado la importancia que se daba a la astrología, si bien en aquella época aun estaba unida a la astronomía, con lo que los que se dedicaban a estudiar el cielo con métodos científicos para tratar de explicar los fenómenos que allí se producen, también tenían que compatibilizarlo con hacer astrología. En *El Quijote* no hay muchas alusiones astrológicas y sí muchas astronómicas. Entre las primeras destaca esta del cap. IV de la s.p.:

- *- Y por ventura -dijo don Quijote-, ¿promete el autor segunda parte?  
- Sí promete -respondió Sansón-, pero dice que no ha hallado ni sabe quién la tiene, y así, estamos en duda si saldrá o no; y así por esto como porque algunos dicen: “Nunca segundas partes fueron buenas”, y otros: “De las cosas de don Quijote bastan las escritas”, se duda que no ha de haber segunda parte; aunque algunos que son más **joviales** que **saturninos** dicen:  
”Vengan más quijotadas: embista don Quijote y hable Sancho Panza, y sea lo que fuere, que con eso nos contentamos”.*

Los **joviales** eran los nacidos bajo el influjo de Jove (Júpiter) y se les consideraba alegres mientras que los nacidos bajo el influjo de Saturno eran los **saturninos**, considerados tristes, melancólicos.

Ya he aclarado que la **astrología** en esa época estaba unida a la astronomía. Cuando las observaciones astronómicas se acompañaban de pronósticos del tiempo, entonces la llamaban astrología natural y cuando se refería a la predicción del destino, astrología judiciaria. Esta última llegó a ser prohibida por la Inquisición y es nombrada en el cap. VIII de la s.p.:

- *...de donde coligió Sancho que su ventura había de sobrepujar y ponerse encima de la de su señor, fundándose no sé si en **astrología judiciaria** que él se sabía, puesto que la historia no lo declara;*

La expresión “**sin par**” que don Quijote aplica constantemente a su Dulcinea son explicadas en la s.p.:

- **Capítulo XIV. Donde se prosigue la aventura del Caballero del Bosque**  
*Entre muchas razones que pasaron don Quijote y el Caballero de la Selva, dice la historia que el del Bosque dijo a don Quijote:*  
*\* Finalmente, señor caballero, quiero que sepáis que mi destino, o, por mejor decir, mi elección, me trujo a enamorar de la sin par Casildea de Vandalia. **Llámola sin par** porque no le tiene, así en la grandeza del cuerpo como en el extremo del estado y de la hermosura.*

El **cielo y sus elementos** están presentes en la obra con cierta profusión si bien no siempre en sentido astronómico. Así, el término “cielo” aparece cerca de doscientas veces pero la mayoría hace alusión al cielo religioso en frases como:

- *Gracias doy al **cielo** por la merced que me hace...*
- *...mándole yo que mal podrá él contradecir ni evitar lo que por el **cielo** está ordenado.*
- *Si no, decidme: si como el **cielo** me hizo hermosa me hiciera fea...*

El cielo en el sentido astronómico es citado alrededor de cuarenta veces

- *... si hace la noche tan oscura que no parece en todo el **cielo** estrella alguna...*
- *... saldrá vencedora de todo trance, y dará de sí luz en el mundo, como la da el sol en el **cielo**.*
- *Era anochecido, pero antes que llegasen les pareció a todos que estaba delante del pueblo un **cielo** lleno de innumerables y resplandecientes estrellas.*

Los meses del año que son nombrados en la obra son: abril, mayo (referido solo a la esperada “agua de mayo”), julio y agosto. La carta de Sancho a Teresa, su esposa, está fechada el 20 de julio de 1614. Estas son dos citas:

- *Quince años, dos más a menos -respondió Sancho-, pero es tan grande como una lanza, y tan fresca como una mañana de **abril**, y tiene una fuerza de un ganapán.*
- *... una mañana, antes del día, que era uno de los calurosos del mes de **julio**, se armó de todas sus armas, subió sobre Rocinante,...*

De los días de la semana, no cita el martes ni el miércoles. En cuanto a las estaciones del año, en el cap. LIII de la s.p., encontramos la siguiente cita de las cinco que entonces se consideraban:

- *...antes parece que ella anda todo en redondo, digo, a la redonda: la **primavera** sigue al **verano**, el verano al **estío**, el estío al **otoño**, y el otoño al **invierno**, y el invierno a la primavera, y así torna a andarse el tiempo con esta rueda continua.*

Para los amigos de sacar puntas a los números, les diré que en el *Quijote* se utilizan siete mil doscientas cincuenta y seis palabras, que aparecen directamente en la obra o son nombrados doscientos cincuenta y siete personajes. Todo esto se desarrolla en un total de ciento veintiséis capítulos siendo el más largo el XLI de la p.p. y el más corto el XV de la s.p.

Una recomendación final: **lea el Quijote si no lo ha leído completo nunca y si ya lo leyó, hágalo de nuevo porque siempre se descubren cosas y sabiduría nuevas.**

Muchas gracias.

La Laguna a 22 de marzo de dos mil cuatro, trescientos noventa y nueve años después de editarse la primera parte del *Ingenioso Hidalgo don Quijote de la Mancha*.

## BIBLIOGRAFÍA

- Montesinos Sirera, J.L., *La matematización de la naturaleza como vía única de la ciencia*. Actas de los años XI y XII Los orígenes de la ciencia moderna, Fundación Orotava, 2004.
- Esteban Piñeiro, M., *Instituciones y oficios matemáticos en la España del siglo XVI*. Fundación Orotava, 2003
- Miguel de Cervantes Saavedra, *El Ingenioso Don Quijote de la Mancha*, edición dirigida por Angel Lasanta, Biblioteca Didáctica Anaya.
- Miguel de Cervantes Saavedra, *Don Quijote de la Mancha*, edición, introducción y notas de Martín de Riquer, editorial Planeta, Barcelona, 1980
- Vicens Vives, J., *Historia de España y América*, Editorial Vicens-Vives, Barcelona, 1971.
- Hernández Andreu, J., *Historia monetaria y financiera de España*, Editorial Síntesis, Madrid. 1996.
- Bauer, E. y otros, *Historia General de las Ciencias, tomo 4: la Ciencia Moderna*, Editorial Orbis, Barcelona, 1988.
- Romero Largo L. y otros, *Historia de España, tomo 4: Los Reyes Católicos. Los Austrias*, Club Internacional del libro, Madrid, 1989
- Aberbuj, E., *Con el cielo en el bolsillo*, ediciones de la Torre, Madrid, 1990.
- González, J.M., *Medidas y contabilidades populares*, Centro de la Cultura Popular Canaria, La Laguna, 1991.
- Oramas Mesa, M., *La revolución de los precios en la España del siglo XVI*, Revista Meridiano Cero, nº 2
- Mankiewicz, R., *Historia de las matemáticas*, Paidós, Barcelona, 2000
- Adame Viera, M<sup>a</sup> de los A. y otros, *Instrumentos y unidades de medida tradicionales en Extremadura*, Sociedad Extremeña de Educación Matemática, Badajoz, 2000
- Martín de Riquer, *Aproximación al Quijote*, Biblioteca Básica Salvat, Madrid, 1970
- Falletta, N., *Paradojas y juegos*, Gedisa editorial, Barcelona, 1986
- Higueras Rodríguez, M.D., *Marinos cartógrafos españoles*, Prosegur y Sociedad Geográfica española, Madrid, 2002
- Viladrich, Mercé, *El Astrolabio*, Catálogo de la exposición “Instrumentos astronómicos en le España medieval”, realizada con motivo de la inauguración de los observatorios del Roque de los Muchachos en La Palma, 1985
- Balbuena, Luis; Cutillas, Luis; de la Coba, Dolores, *La medida del tiempo a través del tiempo*, Premio Giner de los Ríos a la Calidad Educativa convocado por el Ministerio de Educación y Ciencia y la Fundación Argentaria, Madrid, 1998