



... tres mil
trescientos
cuartillos, ...

El Quijote y las Matemáticas

Luis Balbuena Castellano y Juan Emilio García Jiménez.



MIGUEL DE CERVANTES SAAVEDRA



- Nació en Alcalá de Henares en 1547.
- Era el cuarto hermano de una familia modesta de seis hijos. Su padre, Rodrigo, era cirujano sangrador.
- Se trasladó a Valladolid muy pequeño y desde aquí a Córdoba en 1553.
- En 1569 se le localiza en Roma, huyendo de la justicia, pues había tenido un lance de espada en el recinto del Palacio Real. Entra al servicio del joven cardenal Julio Acquaviva.
- Hacia julio de 1570 se alista en la Armada. El 14 de septiembre de 1571 sale la flota de la Alianza en busca de la Armada turca.
- 7 de octubre de 1571. Batalla de Lepanto, *la más memorable y alta ocasión que vieron los pasados siglos ni esperan ver los*

venideros...

- 20 de septiembre de 1575. Abandona Italia rumbo a España. Una tormenta separó su barco del resto de la flotilla; es apresado por piratas y llevado cautivo a Argel.
- 27 de octubre de 1580. Llega a España después de ser liberado.
- 18 de septiembre de 1587. Inicia su trabajo de comisario requisador en Andalucía. Recorre esta región conociendo muchos rincones y personajes de todo tipo y calaña.
- En abril de 1594 le nombran recaudador de impuestos.
- En 1605 se publica la primera parte de su inmortal obra *El Ingenioso Hidalgo Don Quijote de la Mancha*, que pese al éxito obtenido, no le reportó grandes beneficios.
- La segunda parte la publica en 1615 con el título *El Ingenioso Caballero Don Quijote de la Mancha*.
- Muere el 23 de abril de 1616.



*Miguel de Cervantes
Suavedra*

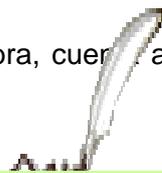
Portada: Alegoría de don Quijote y Sancho. Pilar Acosta Sosa

Las matemáticas forman parte de la cultura y se encuentran presentes a lo largo de los siglos en la pintura, la arquitectura, la música... y, desde luego, en la literatura. La obra más universal escrita en castellano es, sin duda alguna, *El Quijote*. Su lectura aporta conocimientos de muy diversa naturaleza: justicia, ética, botánica, gastronomía, historia,... y también cuestiones relacionadas con las matemáticas. Nosotros, sumándonos a la celebración del cuarto centenario de su primera edición, queremos mostrarte algunas partes relacionadas con las matemáticas.

Cervantes otorga mucha importancia al estudio de las matemáticas porque, como puedes ver en el capítulo XVIII de la segunda parte (cap. XVIII s.p., en lo que sigue), cuando Lorenzo, un joven aspirante a poeta, le pregunta por la ciencia de la Caballería, don Quijote le explica cosas que ha de ser y saber un caballero andante:

*-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 commutativa**, (...) ha de ser teólogo (...); ha de ser médico (...); ...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 en el cap. XIX s.p., uno de los personajes “ilustrados” de la obra, cuenta aspectos de la esencia de las matemáticas.



*En lo que faltaba del camino les fue contando el licenciado 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** (...)*

Cervantes, por medio de Lotario, expresa su valoración de las matemáticas en esta cita del cap. XXXIII de la primera parte (p.p. en lo que sigue):

*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”**; y, cuando esto no entiendan de palabra, como en efecto, no lo entienden, háseles de mostrar con las manos,...*

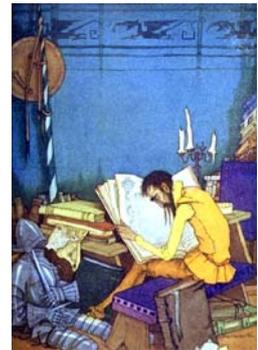


$$a = b \Rightarrow a - c = b - c$$

S

Al profesorado: Uno de los objetivos de este cuadernillo es que tus alumnos lean *El Quijote*. Algún día te lo agradecerán, tal vez hoy. No presentamos una colección de problemas sino sugerencias para que, ayudado por tu imaginación y creatividad, tus alumnos lleguen a conocer parte de las matemáticas que encierra la obra.

En un **lugar** de la Mancha, de cuyo nombre no quiero acordarme, no ha mucho tiempo que vivía un hidalgo de los de lanza en **astillero**, **adarga** antigua, **rocín** flaco y galgo corredor. Una olla de algo más vaca que carnero, salpicón⁽¹⁾ las más noches, duelos y quebrantos⁽²⁾ los sábados, lantejas los viernes, algún **palomino** de añadidura los domingos, consumían las tres partes de su hacienda. El resto della concluían sayo de velarte⁽³⁾, calzas de velludo para las fiestas, con **pantuflos** de lo mesmo, y los días de entresemana se honraba con vellorí⁽⁴⁾ de lo más fino.



(1) Carne picada. (2) Huevos con tocino frito. (3) Paño fino.

(4) Paño entrefino de color pardo.

Con estas noventa y siete palabras comienza la primera parte del *Ingenioso hidalgo don Quijote de la Mancha*.

ACTIVIDADES

- Busca el significado de las palabras que están en negrita.
- Cuando dice "las tres partes de su hacienda", ¿a qué se refiere?
- Sabiendo que la obra recibió la licencia real el día 9 de febrero de 1605 ¿cuántos años, meses y días han pasado desde entonces hasta hoy?

Empieza la aventura.



¿Cómo va a estar ejerciendo de "Caballero" sin haber sido armado como tal? Por eso buscó un "Castillo" en el que velar sus armas y ser nombrado caballero, según establecen los muchos libros que había leído.

Tenía mucha hambre, pues como dijo al ventero:

...el trabajo y peso de las armas no se puede llevar sin el gobierno de las tripas

...vio, no lejos del camino por donde iba, una venta, que fue como si viera una estrella.

y el ventero le ofreció una truchuela.

— *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.*



Observa que don Quijote “estaba sin blanca”. Esta expresión aun se utiliza para indicar que nos quedamos sin dinero. Para que entiendas su sentido, te mostramos el sistema monetario de Castilla en la época de don Quijote y la equivalencia de cada moneda en maravedíes. Era más complicado que el de hoy.

MONEDA	FECHA EMISIÓN	EQUIVALENCIA EN (mrv)
▪ Ducado	1497	375
▪ Escudo o corona.	1537	400
▪ Doblón	1566	800
▪ Real	1497	34
▪ Real de a ocho.	1566	272
▪ Cuarto	1599	4
▪ Blanca	1497	0'5

En la obra se utiliza esta expresión también cuando Sancho abandona la ínsula Barataria cansado de ser Gobernador para dejar bien clara su honradez. Sucede en el capítulo LIII de la segunda parte.

*...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. Y apártense: déjenme ir, que me voy a bizmar (1); que creo que tengo brumadas todas las costillas, merced a los enemigos que esta noche se han paseado sobre mí.*

(1) ponerse emplastes o cataplasmas.

En los últimos años ha pasado en Europa lo que sucedió en España hace siglos. Antes de la implantación del euro, si hacíamos un viaje por carretera desde España hasta Suecia, por ejemplo, teníamos que ir cambiando monedas cada vez que entrábamos en un país porque cada uno tenía la suya: la peseta en España, el franco en Francia, el marco en Alemania, el florín en Holanda, etc. La situación hoy es totalmente distinta: el euro es válido en todos esos países.



ACTIVIDADES

- Consulta en Internet cuál es la moneda que existía en los países de la Unión Europea antes de aprobarse el euro en aquellos que ya lo han adoptado. Realiza una tabla de equivalencias entre el euro y las monedas de cada uno de los países.
- Si tienes en tu monedero una moneda de cada clase de las que hoy existen, ¿cuáles son y cuánto dinero tienes?.
- Imagina que en tu bolsillo hay varias monedas de 1 €, de 50 céntimos. y de 20 céntimos. Si metes la mano en el bolsillo y coges sin mirar, tres de esas monedas, ¿cuánto dinero puedes tener en la mano?.



Pues bien, en la época de Don Quijote, coexistían en España hasta cinco sistemas monetarios de forma que las monedas de Castilla no eran las mismas que en Cataluña o en Navarra. Y aun había dos más: en Aragón y en Valencia. La unificación llegó más tarde. Como nuestros dos personajes viajaron desde La Mancha hasta Barcelona, se encontraron con esos cambios de monedas que se reflejan en la obra.

Si don Quijote quisiera hacer lo mismo, lo tendría difícil porque en España había cuatro sistemas monetarios distintos. La **moneda de cambio** en Castilla era el **maravedí (mrs)**. Es decir, era la moneda que se utilizaba para marcar el valor de las otras.

ACTIVIDADES

- Busca la palabra **maravedí** en una enciclopedia para que conozcas la historia de esta moneda.
- Si Sancho tuviese una moneda de cada clase de las usadas en Castilla, ¿cuántos maravedís tendría en total?



A continuación exponemos unos datos, extraídos de un documento de 1572, para que aprecies el valor adquisitivo de las monedas. Con ellos tienes la posibilidad de hacer interesantes investigaciones comparándolos con los precios actuales.

La libra en Castilla pesaba 460 gramos, la arroba de aceite equivalía a 12,563 litros y la de vino a 16,133 litros

Carnes vivas		Carnes muertas		Otros productos	
Un puerco	4 duc.	Libra de carnero capón	20 mrs	Libra garbanzos	16 mrs
Una ternera	5 duc.	Libra de vaca	14 mrs	Libra truchuela ⁽¹⁾	22 mrs
Un carnero	11 ½ duc.	Libra de cabra	10 mrs	Huevo	3 mrs
Una gallina	2 reales			Arroba de aceite	12 reales
				Arroba de vino	5 reales
				Colchón de lana	28 reales

Un albañil cobraba 5 reales por día, un plomero 3 y un cantero 4

(1) Bacalao curado

- La investigación la puedes enfocar de la siguiente manera:
 - Averigua lo que gana un albañil en el sitio donde vives.
 - Pregunta los precios de los productos que aparecen en la lista anterior y colócalos en una tabla.

ACTIVIDADES

Teniendo en cuenta los cinco reales que ganaba un albañil, haz los cálculos para averiguar:

- ¿Cuántos días tenía que trabajar para poder comprar: un puerco, una arroba de aceite, una arroba de vino, un carnero, un colchón?
- Haz el mismo cálculo pero aplicado al momento actual y compara los resultados.
- ¿Qué porcentaje del sueldo necesitaba el albañil de entonces para comprar: una gallina? Una libra de carnero capón? Una libra de vaca? Una libra de garbanzos? Una



Don Quijote fue armado caballero en la venta donde le dejamos comiéndose las truchuelas *sin tener blanca* y salió al día siguiente a la ancha Castilla en busca de aventuras. Y le llegaron pronto. Al poco tiempo oyó los lamentos del pastor Andrés, a quien su patrón le estaba dando una “paliza” por perder alguna cabeza de ganado. Don Quijote se puso de parte de Andrés, obligó al patrón a soltarlo y preguntó al muchacho lo que le debía. Observa lo que dice la obra y fíjate si hay algo que te llame la atención (cap. IV p.p.):



*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 díjole al labrador que al momento los desembolsase, si no quería morir por ello. Respondió el medroso villano que para el paso en que estaba y juramento que había hecho -y aún no había jurado nada-, que no eran tantos, porque se le habían de descontar y recibir en cuenta tres pares de zapatos que le había dado y un real de dos sangrías que le habían hecho estando enfermo.*

- Es evidente que Don Quijote se equivoca al hacer la operación para calcular lo que se le debe a Andrés. ¿A qué crees que se debe la equivocación?. Compara el sueldo del pobre Andrés con el de un albañil de la época y en la actualidad.

Hay hasta sesenta citas de reales en toda la obra.

Don Quijote confió en la palabra de Juan. Pero éste, apenas traspuso el Caballero Andante, volvió a atar en la encina al pobre pastor y de dio *tantos azotes, que le dejó por muerto*.

*Pero, al fin, le desató y le dio licencia que fuese a buscar su juez, para que ejecutase la pronunciada sentencia. Andrés se partió algo mohíno, jurando de ir a buscar al valeroso don Quijote de la Mancha y contalle punto por punto lo que había pasado, y que se lo había de pagar con las **setenas**. Pero, con todo esto, él se partió llorando y su amo se quedó riendo*

ACTIVIDADES

- Las “setenas” que nombra el párrafo anterior era una multa de la época que consistía en pagar siete veces el valor del daño causado. Si se hubiese dado la circunstancia relatada, ¿cuánto habría tenido que pagar entonces el labrador?. ¿A cuántos ducados equivalen?.
- 1 Ducado = 11 reales.



Los 3300 azotes.

Una de las simpáticas tramas de la obra la constituyen los azotes que Sancho debía darse para romper el hechizo que, según Merlín, había recaído sobre Dulcinea del Toboso. Obviamente, Sancho se negaba en redondo pero don Quijote le presionaba para que se los diese, pues el mago indicó que se los tenía que dar él mismo

Todo empieza en el capítulo XXXV de la segunda parte donde podemos ver que Sancho no estaba muy dispuesto para azotarse:

*- 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.***

Don Quijote insistía una y otra vez. Por ejemplo, en el capítulo XLI se cuenta el espectacular viaje que hicieron nuestros amigos a lomos de Clavileño, el caballo de madera. Pues bien, antes de subir en él mantienen este diálogo:

*Ya ves, Sancho hermano, el largo viaje que nos espera, y que sabe Dios cuándo volveremos dél, ni la comodidad y espacio que nos darán los negocios; así, querría que ahora te retirases en tu aposento, como que vas a buscar alguna cosa necesaria para el camino, y, en un daga las pajas, te dices, a buena cuenta de los **tres mil y trescientos azotes** a que estás obligado, siquiera quinientos, que dados te los tendrás, que el comenzar las cosas es tenerlas medio acabadas.*

La historia de los azotes tiene su desenlace en el capítulo LXXI, uno de los últimos de la obra. Observa el diálogo y los cálculos que hace Sancho:



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(1) cada uno, que no llevaré menos si(2) 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(3) yo de los que tengo de vuestra merced, y entraré en mi casa rico y contento, aunque bien azotado.

(1) Cuarta parte de un real. (2) Aunque. (3) Separaré.

ACTIVIDADES

- ¿Crees que Sancho se dio finalmente los azotes?. Para saberlo lee el capítulo.
- Escribe con números la cuenta que Sancho hace mentalmente para saber lo que cobraría por su "sacrificio".
- ¿A cuántos escudos equivale lo que cobrará Sancho?
- Utilizando el método de Sancho, calcula mentalmente cuántos euros tienes en una hucha en la que has depositado 3300 monedas de 20 céntimos.



Números.



Siguiendo con las aventuras y ocurrencias del ingenioso manchego, nos encontramos con su deseo de imitar a uno de sus imaginarios héroes: Amadís de Gaula. Igual que él, decide retirarse para hacer penitencia (cap. XXVI p.p.). Después de escribir una carta a Dulcinea y encargar a Sancho que se la lleve, se interna en la Sierra Morena y, según cuenta Cide Hamete (si quieres saber quién es este personaje lee el comienzo de algunos capítulos):

Mas ya sé que lo más que él hizo fue rezar y encomendarse a Dios; pero, ¿qué haré de rosario, que no le tengo?

*En esto le vino al pensamiento cómo le haría, y fue que rasgó una gran tira de las faldas de la camisa, que andaban colgando, y diole once ñudos, el uno más gordo que los demás, y esto le sirvió de rosario el tiempo que allí estuvo, **donde rezó un millón de avemarías.***

ACTIVIDADES

- ¿Cuánto se tarda en rezar un avemaría?.
- A partir del dato anterior, averigua los días y horas que se tardaría en rezar un millón de avemarías sin parar.
- Quitando cada día 10 horas para dormir y comer, ¿cuánto tiempo emplearías en este caso para rezar el millón de avemarías?.
- ¿Te parece creíble que D. Quijote rezase esa cantidad de avemarías?.

Gigantes y proporciones.

Los gigantes están presentes en casi toda la obra. Los nombra con frecuencia don Quijote en medio de sus diálogos. Cuando hizo su primera salida, solo, para armarse caballero, estuvo fuera de casa tres días lo que produjo la consecuente preocupación en su sobrina y en su ama de llaves. He aquí lo que decía la primera al barbero:

*- Sepa, señor maese Nicolás -que éste era el nombre del barbero-, que muchas veces le aconteció a mi señor tío estarse leyendo en estos desalmados libros de desventuras dos días con sus noches, al cabo de los cuales, arrojaba el libro de las manos, y ponía mano a la espada y andaba a cuchilladas con las paredes; y cuando estaba muy cansado, decía que había muerto a **cuatro gigantes** como cuatro torres, y el sudor que sudaba del cansancio decía que era sangre de las heridas que había recibido en la batalla; y bebíase luego un gran jarro de agua fría, y quedaba sano y sosegado, diciendo que aquella agua era una preciosísima bebida que le había traído el sabio Esquife, un grande encantador y amigo suyo.*

La primera referencia a gigantes aparece ya en el mismo capítulo primero.

*Decía mucho bien del **gigante Morgante** (1), porque, con ser de aquella generación gigantea, que todos son soberbios y descomedidos, él solo era afable y bien criado.*

- (1) Se trata de uno de los tres gigantes con los que lucha Roldán. Mata a los otros dos y a Morgante, que era cortés y bien educado, lo bautiza y lo convierte en compañero suyo.

Pero sin lugar a dudas, los más famosos gigantes de la obra y posiblemente de la literatura universal son los que él imaginó en tierras del campo de Montiel cuando vio más de treinta molinos de viento. (**Capítulo VIII.**) *En esto, descubrieron treinta o cuarenta molinos de viento que hay en aquel campo; y, así como don Quijote los vio, dijo a su escudero:*



- 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 comenzaremos 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. Mire vuestra merced -respondió Sancho- que aquellos que allí se parecen no son gigantes, sino molinos de viento, y lo que en ellos parecen brazos son las aspas, que, volteadas del viento, hacen andar la piedra del molino.

- Bien parece -respondió don Quijote- que no estás cursado en esto de las aventuras: ellos son gigantes; y si tienes miedo, quítate de ahí, y ponte en oración en el espacio que yo voy a entrar con ellos en fiera y desigual batalla.

Y, diciendo esto, dio de espuelas a su caballo Rocinante, sin atender a las voces que su escudero Sancho le daba, advirtiéndole que, sin duda alguna, eran molinos de viento, y no gigantes, aquellos que iba a acometer. Pero él iba tan puesto en que eran gigantes, que ni oía las voces de su escudero Sancho ni echaba de ver, aunque estaba ya bien cerca, lo que eran; antes, iba diciendo en voces altas:

- Non fuyades, cobardes y viles criaturas, que un solo caballero es el que os acomete.

Levantóse en esto un poco de viento y las grandes aspas comenzaron a moverse, lo cual visto por don Quijote, dijo:

- Pues, aunque mováis más brazos que los del gigante Briareo (1), me lo habéis de pagar.

Y, en diciendo esto, y encomendándose de todo corazón a su señora Dulcinea, pidiéndole que en tal trance le socorriese, bien cubierto de su rodela, con la lanza en el ristre, arremetió a todo el galope de Rocinante y embistió con el primero molino que estaba delante; y, dándole una lanzada en el aspa, la volvió el viento con tanta furia que hizo la lanza pedazos, llevándose tras sí al caballo y al caballero, que fue rodando muy maltrecho por el campo. (1) En la mitología clásica, hermano de los Titanes, hijo de Urano y de la Tierra, que se opuso a Júpiter. Poseía cien brazos y cincuenta cabezas que arrojaban llamas por la boca.

ACTIVIDADES

En su imaginación casi sin límites, sobre el tamaño de los gigantes dice: *Aquellos que allí ves -respondió su amo- de los brazos largos, que los suelen tener algunos de casi dos leguas.*

Vamos a hacer un retrato robot de estos gigantes. Es decir, averigua cuál será su estatura, el tamaño de sus pies, de sus piernas, etc, en comparación con los de una persona adulta.

- Supongamos que se trata de la envergadura del gigante, es decir, de la distancia que hay entre los dos dedos centrales con los brazos abiertos. Si admitimos que esa es también la estatura de estas criaturas, entonces estamos ante gigantes de dos leguas. Hagamos algunos cálculos para tener una idea aproximada de su tamaño en nuestro sistema de medidas.
- Te daremos los datos para que averigües los metros que medía una legua. En Castilla se consideraba que un grado del cuadrante de la Tierra tenía 17,5 leguas. Según la primera definición de metro, un cuadrante terrestre tiene 10.000.000 metros.
- Si la distancia desde la barbilla al final de la frente es igual a la décima parte de la estatura, ¿Cuál es el largo de la cara?
- Considerando que la longitud del perímetro de la cabeza es, aproximadamente, la tercera parte de la estatura, ¿Cuánto mide el radio del perímetro de la cabeza?
- Teniendo en cuenta que las aspas de un molino de viento tienen una envergadura de unos 9 metros, ¿cuántas veces es más grande la envergadura del gigante que imaginó Don Quijote que la de un molino de viento real?.



Así como, en general, los gigantes que describe Don Quijote en la primera parte de la obra suelen ser descomunales (esta es la palabra que más usa para hablar de ellos), en la segunda ya no lo son tanto. En el capítulo VI de la segunda parte podemos encontrar estos:

En el cap. VI de la segunda parte, nombra otra clase de gigantes:

... aunque vea diez gigantes ... cada ojo como una gran rueda de molino.



Y más adelante cita el Goliat de la Biblia que queda como un fenómeno considerado humano pero un enano al lado de los gigantes “como torres” de otras descripciones. La siguiente lectura corresponde al capítulo primero de la segunda parte.

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.

En esta conversación, Don Quijote parece hablar cuerdamente pues adjudica a Goliat *una desmesurada*

ACTIVIDADES

- Llamemos gigante B a los que tienen ojos como ruedas de molino. Si una piedra de molino puede tener 1,5 metros de diámetro, averigua el tamaño de estos gigantes.
- ¿Cuál sería la altura del gigante Goliat en metros?.
- Indica en ambos casos las medidas de distintas partes del cuerpo: brazos, pies, etc.

Para pasar a metros la estatura de Goliat necesitas el valor del codo, que es igual a 0,417 metros.



Otro encuentro con gigantes fue el que tuvo lugar en la venta, cuando confundió con uno de ellos a los pellejos en los que el pobre ventero, que no ganaba para disgustos, guardaba sus existencias de vino:

Eso creo yo bien -respondió don Quijote-, porque he tenido con el gigante la más descomunal y desaforada batalla que pienso tener en todos los días de mi vida; y de un revés, ¡zas!, le derribé la cabeza en el suelo, y fue tanta la sangre que le salió, que los arroyos corrían por la tierra como si fueran de agua.

-Como si fueran de vino tinto, pudiera vuestra merced decir mejor -respondió Sancho- porque quiero que sepa vuestra merced, si es que no lo sabe, que el gigante muerto es un cuero horadado, y la sangre, seis arrobas de vino tinto que encerraba en su vientre:

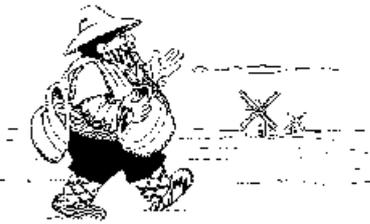
ACTIVIDADES

- Así que el Ingenioso Caballero lo que confundió con un gigante esta vez fue un hermoso cuero lleno de vino. Esta unidad de capacidad, también llamada cántara, equivale a 16´133 litros. ¿Cuántos litros, por tanto, tiene el cuero que Don Quijote “descabezó”?
- Si la arroba de vino valía cinco reales, ¿a cuánto asciende lo que tendrán que pagar por este estropicio?



En el capítulo LXVI de la segunda parte, D. Quijote y Sancho proponen dos modos de "igualar" una carrera entre dos contrincantes. Sus pesos están expresados en arrobas, con este símbolo @, un término que ahora te resultará familiar si utilizas el correo electrónico.

"...un vecino deste lugar, tan gordo que pesa **once arrobas**, desafió a correr a otro su vecino que no pesa más que cinco. Fue la condición que habían de correr una carrera de cien pasos con pesos iguales; y habiéndole preguntado al desafiador cómo se había de igualar el peso, dijo que el desafiado, que pesa **cinco arrobas**, se pusiese seis de hierro a cuestras, y así se igualarían las **once arrobas** del flaco con las once del gordo.



-Eso no -dijo a esta sazón Sancho [...] es mi parecer que el gordo desafiador se escamonde, monde, entresaque, pula y atilde, y saque **seis arrobas** de sus carnes de aquí o de allí de su cuerpo [...] y desta manera, quedando en **cinco arrobas** de peso, se igualará y ajustará con las cinco de su contrario, y así

podrán correr igualmente.

[...] Pero a buen seguro que no ha de querer quitarse el gordo una onza de sus carnes, cuanto más **seis arrobas**".

ACTIVIDADES

- Si en la zona de La Mancha., una arroba de peso equivalía a 11'5 kg., ¿Cuál sería en kg. el peso de cada uno de los corredores?.
- Expresa en arrobas tu propio peso y el de algunas cosas de nuestra vida cotidiana: frigorífico, lavadora, coche, etc.

Don Quijote en el capítulo IV vive una aventura, esta vez con unos mercaderes.

Y, habiendo andado como dos millas, descubrió don Quijote un grande tropel de gente, que, como después se supo, eran unos mercaderes toledanos que iban a comprar seda a Murcia. Eran seis, y venían con sus quitasoles, con otros cuatro criados a caballo y tres mozos de mulas a pie. Apenas los divisó don Quijote, cuando se imaginó ser cosa de nueva aventura; y, por imitar en todo cuanto a él le parecía posible los pasos que había leído en sus libros, le pareció venir allí de molde uno que pensaba hacer. Y así, con gentil continente y denuedo, se afirmó bien en los estribos, apretó la lanza, llegó la adarga al pecho, y, puesto en la mitad del camino, estuvo esperando que aquellos caballeros andantes llegasen, que ya él por





tales los tenía y juzgaba;

ACTIVIDADES

- ¿Cuántas personas formaban el tropel?
- Si la milla equivale a 1393'166 metros, ¿cuántos kilómetros había andado don Quijote desde que dejó a Andrés?
- ¿Cuántos kilómetros hay de Toledo a Murcia?
- Suponiendo que cada día los mercaderes avanzan 85 km, ¿cuántos días tardaban en hacer el recorrido?

Medidas.

La creación del Sistema Métrico Decimal (SMD) en 1789 vino a solucionar un grave problema que afectaba a Europa y a todos los lugares por donde se extendió la cultura europea. Para hacernos una idea del grado de complicación al que se había llegado, tengamos en cuenta que, por ejemplo, por la época en la que se aprobó el SMD existían en Europa 391 unidades denominadas libras que diferían entre sí.

La primera referencia a una de esas medidas se produce ya en el primer capítulo.



*Es, pues, de saber que este sobredicho hidalgo, los ratos que estaba ocioso, que eran los más del año, se daba a leer libros de caballerías, con tanta afición y gusto, que olvidó casi de todo punto el ejercicio de la caza, y aun la administración de su hacienda. Y llegó a tanto su curiosidad y desatino en esto, que vendió muchas **hanegas (1)** tierra de sembradura para comprar libros de caballerías en que leer, y así, llevó a su casa todos cuantos pudo haber dellos.*

Hanegas o fanegas. Se trata de una unidad de origen árabe cuyo



valor variaba de unos lugares a otros. Esta característica era habitual y en este caso quizá más porque está ligada a extensiones de terreno y a la semilla necesaria para sembrarlo. (Los agricultores de La Mancha suelen decir que siembran “fanega por fanega” con lo que quieren decir que necesitan una fanega de grano para sembrar una fanega de terreno). Así que existe una unidad con ese nombre para la medida de áridos y otra para la medida de terrenos.

En Castilla, la utilizada para medida de áridos y granos era igual a doce celemines y equivalía a 55'5 litros.

Como unidad agraria, la fanega tenía una extensión de 6439'56 metros cuadrados. Ambas, la de áridos y la agraria, son nombradas en la obra. Así, en el cap. I 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 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***

Otra medida de capacidad que se cita dos veces en la segunda parte es el **celemín**.



Cuando Cervantes escribió *El Quijote*, las tierras de La Mancha estaban mucho más pobladas de árboles que en la actualidad. Uno de los más abundantes era la encina o carrasca. Su fruto, las bellotas, que ahora alimentan a los buenos cerdos de lugares como Extremadura, se medían en celemines. En el cap. LII s.p., en la carta de Teresa Panza a la duquesa, se dice:

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





gordas las pueden venir a ver a la mira y a la maravilla.

*Pésame, cuanto pesarme puede, que este año no se han cogido bellotas en este pueblo; con todo eso, envió 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; yo quisiera que fueran como huevos de avestruz.*

ACTIVIDADES

La fanega es una unidad tradicional que se conserva en ciertos lugares. Puede hablarse de fanegas para referirse a medida de capacidad o de superficie. Para el caso de superficies, en Castilla estaba dividida en doce celemines y equivalía a 6.439´56 metros cuadrados.

- Pregunta si la conocen y cuánto mide a personas mayores del lugar donde vives. Tal vez encuentres más de un valor.
- La fanega para medir áridos equivalía a 55´5 litros y también estaba dividida en doce celemines. ¿Cuánto mide cada celemín?
- Hay una medida popular que también se utilizó mucho llamada **almud** y que era igual a media fanega. ¿Cuántos litros tiene?.
- Si una encina produce, por término medio, entre 18 y 20 kilos de bellotas, ¿Cuál es la producción en almudes y en celemines?

En el cap. LVIII s.p., don Quijote no mide granos o tierras, sino que expresa en fanegas la risa que nos producirá el ver a Sancho como gobernador de la ínsula:

*Deja, lector amable, ir en paz y en hora buena al buen Sancho, y espera **dos fanegas de risa**, que te ha de causar el saber cómo se portó en su cargo...*

En el capítulo X de la primera parte se nombra por primera vez el milagroso bálsamo de Fierabrás (1). Aparecen **la onza, y el azumbre**.

Sancho está dispuesto a olvidarse de la ínsula que le ha prometido don Quijote, a cambio de que le proporcione la receta del mágico licor de Fierabrás, pues ve que con ella resolverá su retiro (cap. X p.p.). Más tarde, en el capítulo XVII, Sancho tuvo ocasión de saber cuán "milagroso" es el bálsamo...



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.(...)

*- 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 (3) 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.(1) Fierabrás es un gigante ligado a las leyendas de los libros de caballería sobre Carlomagno y los Doce Pares de Francia.(2) Se coagule. (3) Excelente

ACTIVIDADES

La onza es una unidad de peso que equivale a 28´755 gramos y el azumbre es igual a 2´016 litros. Si cuestan tres reales los tres azumbres y Sancho los vende a dos reales la onza, ¿cuántos reales de beneficio obtendrá? (Mantenemos que en un gramo hay la misma cantidad de sustancia que en un centímetro cúbico)

De todos modos, la idea de hacerse rico con la venta del bálsamo la abandonó cuando, en la venta donde luego fue manteado, probó lo que, según su amo, era el famoso licor, y le entró tal malestar que llegó **a vomitar las asaduras** (cap. XVII p.p.).

Por lo que se refiere a las **medidas de longitud**, es evidente que se tratan con frecuencia en la obra porque se narran las aventuras de dos viajeros. Cap. IX de la s.p.)

Rabiaba Sancho por sacar a su amo del pueblo, porque no averiguase la mentira de la respuesta que de parte de Dulcinea le había llevado a Sierra Morena; 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

En el capítulo XXXI de la primera parte hace dos usos de la legua que sorprenden pues, de una parte le parece que treinta leguas recorridas por Sancho en tres días significan que ha ido a mucha velocidad y poco después habla de un reino con veinte mil leguas de contorno

¿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?

El cuadro contiene todas las unidades de medidas de longitudes que figuran en *El Quijote*:

	Legua	Milla	Braza o estado	Vara	Paso ordinario	Codo	Pie	Metros
Legua	1	4	3333+1/3	6666+2/3			20000	1393'166
Milla		1	833+1/3	1666+2/3	2000	3333+1/3		1393'166
Braza o estado			1	2		4		1'671
Vara				1	1+1/5		3	
Paso ordinario					1	1+2/3		0'696
Codo						1	1+1/2	



Pie								1	0'278
-----	--	--	--	--	--	--	--	---	-------

La vara que se nombra en la obra es la **vara de Burgos** pues existían más en otros lugares con medidas diferentes. Se cita una sola vez en la primera parte y hasta cuatro veces en la segunda. La siguiente corresponde al capítulo XIII de la segunda parte.

Y, levantándose, volvió desde allí a un poco con una gran bota de vino y una empanada de media vara; y no es encarecimiento, porque era de un conejo albar (9), tan grande que Sancho, al tocarla, entendió ser de algún cabrón, no que de cabrito...

(9) Conejo blanco, de una raza mayor que el salvaje.

ACTIVIDADES

- Calcular las equivalencias en centímetros de cada una de las medidas que se citan en las últimas lecturas.

Geometría.

Fíjate en el siguiente texto el papel que asigna don Quijote a la geometría:

*- (...) También 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...** (cap. I s.p.)*

Trata de averiguar por qué es la geometría la que puede sacar la verdad.

El trabajo en geometría requiere el uso de algunos instrumentos. Esto es lo que le dice el Bachiller al Licenciado:

Apeaos y usad de vuestro compás de pies, de vuestros círculos y vuestros ángulos y ciencia, que yo espero de haceros ver estrellas a medio día con mi destreza... (cap. XIX s.p.)

ACTIVIDADES

- ¿Para qué y cómo se utiliza un compás, un círculo graduado y una regla para establecer una ruta marina?

Lee con atención y pon a prueba tu imaginación en el siguiente párrafo. En él se hace alusión a una vistosa y “matemática figura” (cap. XXXVIII s.p.):



*Tras ellas venía la condesa Trifaldi (...) vestida de finísima y negra bayeta por frisar(...). 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 ángulos acutos⁽¹⁾ que las tres puntas formaban.***

ACTIVIDADES

- ¿Cuál es la figura que forman los tres pajes?
- Escribe todas las propiedades que sepas de esa figura y clasifícala atendiendo a más de un criterio





Los molinos de viento que aparecen en la obra por primera vez en el capítulo VIII de la primera parte, cuando D. Quijote los confunde con gigantes, constituyen la imagen más conocida de Castilla-La Mancha. Fíjate en el esquema de uno de estos molinos:

MEDIDAS DEL MOLINO EN METROS:			
Altura total: 11	Altura del cilindro: 8	Diámetro: 6	Diámetro exterior por donde gira el palo de gobierno: 20

ACTIVIDADES

- Sobre cada una de las aspas, los molinos llevan atado un lienzo de 5'5 metros de largo por 1'7 de ancho. ¿Qué cantidad de tela es necesaria para fabricar el lienzo de las 4 aspas?.
- Si tuvieras que pintar con cal uno de los molinos, ¿cuál sería la superficie a pintar?.
- Calcula el volumen de un molino.
- Para aprovechar el viento de cualquier dirección, se mueve el “palo de gobierno” sobre los “hitos de amarre”. Estos hitos están repartidos sobre una circunferencia de 20 metros de diámetro. ¿Cuál es su longitud?.
- Construye en cartulina un molino a escala 1/100.

Por los lugares de La Mancha.





En la página anterior puedes ver alguna de las rutas que pudieron seguir Don Quijote y Sancho por las tierras de La Mancha. La línea verde corresponde a la 2ª salida. Vamos a considerar el trayecto que va de Argamasilla de Alba a Las lagunas de Ruidera, situadas una de otra a una distancia de 50 km.



Curiosamente son dos “lugares” que en el universo de El Quijote están relacionados porque en ambos hay cuevas. En Argamasilla está la cueva de Medrano, donde Cervantes estuvo preso y quizás empezara a escribir su inmortal obra. En las Lagunas de Ruidera se encuentra la cueva de Montesinos citada en el capítulo XXIII de la s.p.

“Pidió don Quijote al diestro licenciado le diese una guía que le encaminase a la cueva de Montesinos, porque tenía gran deseo de entrar en ella y ver a ojos vistas si eran verdaderas las maravillas que de ella se decían por todos aquellos contornos.. El licenciado le dijo que le daría a un primo suyo, famoso estudiante y muy aficionado a leer libros de caballerías, el cual con mucha voluntad le pondría a la boca de la misma cueva y le enseñaría las lagunas de Ruidera, famosas ansimismo en toda la Mancha, y aun en toda España”.

ACTIVIDADES

Teniendo en cuenta la distancia entre esas dos localidades, utiliza tus conocimientos sobre escalas en planos y mapas para averiguar:

- La escala a la que está realizado el plano.
- Las distancias aproximadas entre las localidades siguientes en kilómetros:
 - Argamasilla de Alba – Puerto Lápice.
 - Puerto Lápice – Manzanares.
- Comprueba tus cálculos consultando las distancias en un mapa de carreteras. En Internet puedes ver la guía CAMPSA en <http://www.guiacamps.com/>



Resolución de problemas.

En el cap. XX,p.p., el fiel escudero Sancho relata a don Quijote el cuento de la pastora Torralba.

"Sucedió -dijo Sancho- que el pastor puso por obra su determinación, y, antecogiendo sus cabras, se encaminó por los campos de Extremadura, para pasarse a los reinos de Portugal. La Torralba, que lo supo, se fue tras él, y (...) diré que dicen que el pastor llegó con su ganado a pasar el río Guadiana, y en aquella sazón iba crecido y casi fuera de madre, (...) de lo que se congojó mucho, porque veía que la Torralba venía ya muy cerca y (...); mas, tanto anduvo mirando, que vio un pescador que tenía junto a sí un barco, tan pequeño que solamente podían caber en él una persona y una cabra; y, con todo esto, le habló y concertó con él que le pasase a él y a trecientas cabras que llevaba. Entró el pescador en el barco, y pasó una cabra; volvió, y pasó otra; tornó a volver, y tornó a pasar otra."

En el cuento de Sancho solo se habla de pasar cabras, ¡y nada menos que trescientas! Tal vez Cervantes conocía la situación que te proponemos a continuación para que la resuelvas:



Un campesino realiza un viaje a pie con un lobo, una cabra y una lechuga; en un punto de su trayecto debe cruzar un río, para lo que dispone de un bote que sólo es capaz de transportar al campesino y a uno de sus tres tesoros. Como es lógico, el campesino no puede dejar a la cabra con el lobo, ni tampoco la cabra con la lechuga.

- ¿Cuál será el mínimo número de viajes que ha de hacer el campesino para cruzar el río con sus animales y su lechuga?

Paradojas y otras curiosidades.



Paradojas visuales
Octavio Ocampo

Las paradojas han fascinado a la humanidad desde muy antiguo. En ellas se plantea una situación de aparente coherencia, pero que contiene contradicciones. Algunas son simples juegos de palabras (paradojas semánticas) pero otras tienen una profunda carga intelectual que incluso han abierto campos de investigación o han dado fundamento a enrevesadas ideas, como el infinito.

Como es sabido, 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 los juiciosos veredictos que adoptaba. Una de las situaciones más conocidas, es la planteada en la paradoja que le exponen para que *resuelva*..

*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;

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*, que quiere decir que en caso de duda, ponerse a favor del reo.

- Discute con tus compañeros los términos de la paradoja.

Observa estas otras 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 acerca de lo continuo y lo discreto o del espacio y el tiempo. Una de las paradojas es la conocida como de *Aquiles y la tortuga*. Se puede plantear de la siguiente manera: *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 en el momento en que decide lanzarse a alcanzarla. 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 por siempre el héroe griego: 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 supone considerar al espacio y al tiempo como una sucesión infinita de puntos e instantes.

ACTIVIDADES

- Busca información sobre Aquiles y haz un informe sobre su vida y hazañas.

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, ...

ACTIVIDADES

- ¿Cuál de esos dos conjuntos tiene más elementos?



Lo normal es que diga que el primero porque *lógica cotidiana* nos dice que una parte (el segundo conjunto) es siempre menor que el todo (primer conjunto). Sin embargo vamos a ver que esa lógica *falla* en este caso. Para ello presentaremos los dos conjuntos colocando los elementos como se indica a continuación:

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

Observa que el conjunto de la primera fila es el de los números naturales y el de abajo el de los números naturales pares. Pues bien, debajo del 1 está escrito su doble, que es el 2; debajo del 2 está su doble, que es el 4; debajo del 3, su doble el 6 y así sucesiva e indefinidamente.

¿Mantienes 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 **siempre** el número par correspondiente?

ACTIVIDADES

Galileo Galilei (1564, 1642) observó situaciones de este tipo y ello le llevó a hacer importantes aportaciones para entender el concepto de infinito. Busca información de este científico y haz un resumen de su vida y de sus aportaciones.

Otra conocida paradoja semántica es esta:

La **Paradoja de Epiménides de Cnosos (Creta)** (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 es cretense. ¿Dice Epiménides la verdad?

El infinito.

El **infinito** aparece unas treinta veces a lo largo de la obra. Siempre lo hace para expresar la idea de infinita numeralidad. Seguramente Cervantes no estaba al tanto de las controversias que causaba ya la idea del infinito entre algunos pensadores de su época. Por eso aparece en expresiones en las que desea enfatizar. Así, por ejemplo, en el capítulo XIV de la primera parte, cuando la bella Marcela empieza su alegato de defensa tras la muerte de Grisóstomo.

*...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 queréis que rinda mi voluntad por fuerza, obligada no más de que decís que me queréis bien?*

También lo aplica a desear larga existencia a la obra al principio del capítulo XL de la segunda parte. *Real y verdaderamente, todos los que gustan de semejantes historias como ésta deben de mostrarse agradecidos a Cide Hamete, su autor primero, por la curiosidad que tuvo en contarnos las semínimas della, sin dejar cosa, por menuda que fuese, que no la sacase a luz distintamente: pinta los pensamientos, descubre las imaginaciones, responde a las táticas, aclara las dudas, resuelve los argumentos; finalmente, los átomos del más curioso deseo manifiesta. ¡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.

El algebrista y los huesos.

Una palabra que suele llamar la atención al leerla en *El Quijote*, especialmente a los matemáticos, es **algebrista** que utiliza una sola vez al final del capítulo XV de la segunda parte, por cierto, el más breve de toda la novela. En él cuenta lo que sucedió después del intento del Bachiller Sansón Carrasco de vencer a Don Quijote y no lograrlo.

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, el algebrista es 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.

La astronomía.

En *El Quijote* hay muchas alusiones astronómicas. En el capítulo IV de la segunda parte, en medio de la conversación que mantienen el Bachiller Sansón Carrasco, Don Quijote y Sancho.

- 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”.

Según las cartas astrales, 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.

En el cap. XXIX s.p. se relata la famosa aventura del barco encantado.

Es interesante en este capítulo observar la cantidad de términos náuticos que maneja don Quijote, lo cual no es de extrañar teniendo en cuenta que Cervantes estuvo enrolado en la Armada y que navegó por el Mediterráneo en varias ocasiones. Fíjate en estas citas:

*... y cuando Sancho se vio obra de **dos varas** dentro del río, comenzó a temblar, temiendo su perdición:...*



- (...) Pero ya habemos 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 equinoccial**⁽¹⁾, que divide y corta los dos contrapuestos polos en igual distancia.

- Y cuando llegemos a esa leña que vuestra merced dice -preguntó Sancho-, ¿cuánto habremos caminado?

- Mucho -replicó don Quijote-, porque de trecientos 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.

(1) Se refiere a los signos del zodiaco

Observa la diferente apreciación de las distancias: mientras Sancho dice que están a dos varas de la orilla, don Quijote afirma que ya han navegado setecientas u ochocientas leguas. (La vara de Burgos equivalía a 0,835 metros).

ACTIVIDADES

- Busca en una enciclopedia las voces que aparecen en negrita en los textos anteriores y haz un resumen del significado de cada una de ellas

En *El Quijote* hay alusiones a la astrología, que, en aquella época incluía a la astronomía, porque tanto la una como la otra 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. En el capítulo XII de la primera parte, dentro de la historia de Grisóstomo y Marcela, cuando Pedro el cabrero habla de Grisóstomo, 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 un 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 crís del sol y de la luna.*

- Eclipse se llama, amigo, que no crís, el escurecerse esos dos luminares mayores -dijo don Quijote.

- Esa ciencia se llama astrología -dijo don Quijote.

En el capítulo XXIX de la segunda parte, el *De la famosa aventura del barco encantado*, hay una lección de navegación y en el que demuestra Cervantes conocer muchos términos que en aquellos momentos eran fundamentales para poder ejercitarla. Entresacamos algunos párrafos.



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 toques 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 marinero:

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, clínicas, 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**”(2) sea la única alusión a estrellas concretas que hay en la obra. Las nombra dos veces en el capítulo XLI de la segunda parte, en la famosa aventura del viaje aéreo a lomos de *Clavileño*, el caballo de madera.

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 alhelíes y como unas flores, casi tres cuartos de hora, y *Clavileño* no se movió de un lugar, ni pasó adelante.

(2) Se trata de las Pléyades que se encuentran en la Constelación de Tauro.

ACTIVIDADES

- Busca el significado de los siguientes términos: astrolabio, zodíacos, solsticio, equinoccio, paralelo y elíptica.
- Infórmate sobre algunas constelaciones del hemisferio norte.
- ¿Qué es un eclipse?.





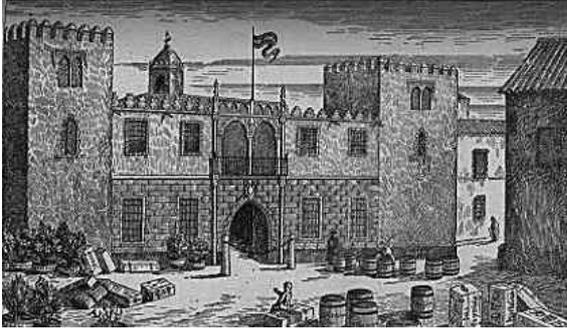
Para los amigos de sacar punta a los números, les diremos que en *El Quijote* se utilizan siete mil doscientas cincuenta y seis palabras; que aparecen directamente en la obra o son nombrados, doscientos cincuenta y siete personajes. Todo esto se desarrolla en un total de ciento veintiséis capítulos siendo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

Una recomendación final: leed *El Quijote*. ¿Vale?





CASA DE CONTRATACIÓN DE SEVILLA.



- Se creó en 1503 por los Reyes Católicos con el objetivo de regularizar el comercio español con las Indias Occidentales.
- Inspeccionaba los navíos que iban a efectuar la travesía del Atlántico.
- Creó el cargo de *Piloto Mayor* bajo cuya dirección se atendió la preparación de los pilotos de las naves, los examinaba y construía y reparaba los instrumentos náuticos necesarios para la navegación. El



primer piloto Mayor fue Américo Vespucio.

- Registraban toda la información posible e iba formando las cartas náuticas que proporcionaban a los pilotos para orientar su navegación.
 - Se crearon los cargos de *Cosmógrafo de hacer cartas e instrumentos*, catedrático de *Cosmografía y del arte de navegar* y el de *Cosmógrafo Mayor*.
 - Se convirtió en un importante centro científico y en la principal institución docente europea para formar pilotos.
 - En 1545, Pedro de Medina publicó *Arte de navegar* que fue el texto más utilizado por su sencillez y claridad.
-

ACADEMIA REAL MATHEMATICA DE MADRID

- Algunos científicos de su época (Páez de Castro, Juan de Herrera, etc) aconsejaron a Felipe II (1527-1598) que creara un centro de estudio e investigación en Madrid con la intención de formar hombres que *entiendan bien las matemáticas y el arte de la arquitectura y otras ciencias*.
- La Academia fue creada en 1581.
- El primer profesor fue el joven cosmógrafo Juan Bautista Lavanha.
- A Juan de Herrera, el arquitecto del Monasterio de El Escorial se le encargó de la parte de arquitectura y de coordinar, vigilar todos los estudios y redactar el Estatuto de la Institución.
- El ambicioso plan de Herrera no se desarrolló y la Academia se dedicó casi en exclusiva a formar cosmógrafos y oficios afines.
- Cerró en 1634.



Sociedad Castellano-Manchega de
Profesores de Matemáticas



Federación Española de Sociedades
de Profesores de Matemáticas