



"Este que vedes aquí, de rostro aquilino, de cabelo castaño, fronte lisa e desembarazada, de alegres ollos e de nariz curvado, malia que ben proporcionado; as barbas de prata, que non hai vinte anos que foron de ouro, os bigotes grandes, a boca pequena, os dentes nin miúdos nin crecidos, porque non ten máis caseis, e eses mal acondicionados e peor postos (...), a cor viva, antes branca que morena; algo cargado de lombo (...); este digo que é o rostro do autor de *A Galatea* e de *Don Quixote da Mancha* (...). Chámase comunmente Miguel de Cervantes Saavedra. Foi soldado moitos anos, e cinco e medio cativo (...). Perdeu na batalla naval de Lepanto a man esquerda dun tiro de arcabuz (...)."

Novelas Exemplares, prólogo

*Este que ves aquí, de rostro aguilón,
de cabelo castaño, fronte lisa y desembarazada,
de alegres ojos y de nariz curvada,
malia que ben proporcionada; las barbas de plata,
que no ha veinte años que fueron de oro,
los bigotes grandes, la boca pequeña,
los dientes ni miúdos ni crecidos,
porque no tiene más caseis y eses mal acondicionados y peor puestos (...), la color viva, antes blanca que*

morena; algo cargado de lombo (...); este digo que es el rostro del autor de la Galatea y de don Quixote de la Mancha (...). Llámase comunmente Miguel de Cervantes Saavedra. Fue soldado muchos años, y cinco y medio cautivo (...). Perdió en la batalla naval de Lepanto la mano izquierda de un arcabuz (...).

Novelas Exemplares, prólogo

Miguel de Cervantes Saavedra

No existe ningún gravado ni cuadro que, con seguridad, represente a Miguel de Cervantes. El retrato que aquí vemos, atribuido a Juan de Jáuregui y conservado en la Real Academia

de la Lengua, como todos los demás, parece que está basado en la descripción que el mismo hace en las *Novelas Exemplares*.

En realidade, non existe ningún gravado nin cadro que represente con seguridade a Miguel de Cervantes. O retrato que aquí usamos, atribuído a Juan de Jáuregui e conservado na Real Academia Española da Lingua, como todos os demais, parece que está baseado na descrición que el mesmo fai de si nas *Novelas Exemplares*.

Cervantes, Tratar del Universo Todo

"(...) e pois que se contém e encerra nos estreitos límites da narración, tendo habilidade, suficiencia e entendemento para tratar do universo todo, pide que non se desprece o seu traballo, e se lle dean loas, non polo que escribe senón polo que deixou de escribir"

Quixote, II, XLIV

En numerosas ocasións, Cervantes xoga co lector insinuando que el non é o autor do Quixote.

Así, na entrada do capítulo XLIV da segunda parte, atribúe a autoría a un suposto escritor árabe, Cide Hamete, quen se queixa de que os lectores, distraídos polas aventuras de don Quixote, non reparan en todas as referencias cultas e científicas que o libro contén.

Os módulos cos que vas xogar baséanse en algunhas das aventuras do Quixote. Prepara-te a coñecer a tecnoloxía e resolver os mesmos problemas que tiñan en aquela época:

- Os avances no coñecemento da Terra e a súa relación co Universo facilitan a apertura de novas rutas para a exploración e o intercambio

vas rutas para a exploración e o intercambio en todo o planeta. Enfrontate a las dificultades para orientarse y encontrar una ruta en espacios abiertos, como el océano o una gran meseta sin referencias claras.

- Conoce las diferentes medidas, sus correspondencias y la inexactitud derivada de la variedad según culturas, áreas geográficas y tradiciones, un problema que no acabaría de resolverse hasta siglo XIX con el sistema métrico decimal... ¡200 años después!
- Experimenta con los mecanismos de transferencia de energía usados en los molinos de viento manchegos. En su enorme simplicidad, condensan toda la capacidad del conocimiento tecnológico popular.



Cervantes, Tratar do Universo Todo

"(...) e pois que se contém e encerra nos estreitos límites da narración, tendo habilidade, suficiencia e entendemento para tratar do universo todo, pide que non se desprece o seu traballo e se lle dean loas, non polo que escribe senón polo que deixou de escribir"

Quixote, II, XLIV

En numerosas ocasións, Cervantes xoga co lector insinuando que el non é o autor do Quixote.

Así, na entrada do capítulo XLIV da segunda parte, atribúe a autoría a un suposto escritor árabe, Cide Hamete, que se queixa de que os lectores, distraídos polas aventuras de don Quixote, non reparan en todas as referencias cultas e científicas que o libro contén.

Os módulos cos que vas xogar baséanse nalgunhas das aventuras do Quixote. Prepara-te para coñecer tecnoloxía e para resolver os mesmos problemas que tiñan naquela época:

Os avances no coñecemento da Terra e a súa relación co Universo facilitan a apertura de novas rutas para a exploración e o intercambio

en todo o planeta. Enfrontate as dificultades para orientarse e atopar unha ruta en espazos abertos, como o océano ou unha gran meseta sen referencias claras.

Conoce as diferentes medidas, as súas correspondencias e a inexactitude derivada da variedade segundo as culturas, as áreas xeográficas e as tradicións, un problema que non se acabaría de resolver ata o século XIX co sistema métrico decimal... 200 anos despois!

Experimenta cos mecanismos de transferencia de enerxía usados nos muiños de vento manchegos. Na súa enorme sinxeleza condensan toda a capacidade do coñecemento tecnolóxico popular.

La Ciencia de las Estrellas

"[...] *Fai, Sancho, la averiguacion que te he dicho, ya no se cura de otra; que tú no sabes qué cousas son coluros, liñas, paralelos, zodiacos, eclípticas, polos, solsticios, equinoccios, planetas, signos, puntos, medidas, de que se compón la esfera celeste y terrestre; que si todas estas cousas supieras, o parte delas, habías ver claramente cantos paralelos cortamos, cantos signos vimos e cantas imaxes deixamos atrás e imos deixando agora.*"

Quixote, II, XXIX

Cervantes vive en plena época de las exploraciones de los nuevos territorios en América y Asia. Es también una época de grandes conflictos entre la Europa cristiana y el avance de los turcos musulmanes.

Los viajes forman parte importante de su experiencia y participa activamente

mente en las batallas en el Mediterráneo, por lo que conoce los términos marítimos y los instrumentos y técnicas de navegación.

Estos conocimientos aparecen con frecuencia en las páginas del Quixote.

A ciencia das estrelas

"Fai, Sancho, a rebusca que che dixen e non coides doutra, que ti non sabes que cousas son coluros, liñas, paralelos, zodiacos, eclípticas, polos, solsticios, equinoccios, planetas, signos, puntos, medidas de que se compón a esfera celeste e terrestre; que se soubeses todas estas cousas, ou parte delas, habías ver claramente cantos paralelos cortamos, cantos signos vimos e cantas imaxes deixamos atrás e imos deixando agora."

Quixote, II, XXIX

Cervantes vive de cheo na época das exploracións dos novos territorios en América e Asia. É tamén unha época de grandes conflitos entre a Europa cristiá e o avance dos turcos musulmáns.

As viaxes forman parte importante da súa experiencia e participa activamente nas batallas no Mediterráneo, polo que coñece os termos marítimos e os instrumentos e técnicas de navegación.

Estes coñecementos aparecen con frecuencia nas páxinas do Quixote.



El siglo XVII fue uno de los momentos más importantes en cuanto a cambios en la concepción del mundo y del Universo.

La exploración de nuevas rutas marítimas implica el desarrollo y la aplicación de técnicas que permitan marcar los caminos y los territorios unido a los grandes debates sobre si la Tierra o el Sol eran el centro del Universo, hace de la astronomía una de las ciencias que se desarrollan con más vigor.

Se inicia un imparable camino de separación de la astrología, que comienza a quedar relegada al terreno de la superstición y la adivinación.

Cervantes tuvo acceso a estos nuevos conocimientos, no solo por su propia experiencia, en sus viajes en barco, sino como asiduo oyente de los debates en la Academia de Matemáticas, donde pudo entrar en contacto con personajes y textos científicos del momento.

Científicos de la época de Cervantes (1547-1616)



Pedro de Medina
(1493-1567)
Matemático, cartógrafo, astrónomo y autor del libro "Arte de navegar" con sus tablas de navegación marítima que se usaron durante siglos.



Francisco Hernández de Toledo
(ca. 1514-1587)
Médico, ornitólogo y botánico español que describió las aves y plantas de México.



Georgius Agricola
(1494-1555)
Famoso por describir la ruta polo Océano Pacífico entre Filipinas e Acapulco (México) que aún hoy es una de las rutas marítimas más importantes.



Johannes Kepler
(1571-1630)
Astrónomo y matemático alemán que descubrió las leyes de Kepler.



Andrés de Urdaneta
(ca. 1508-1568)
Cosmógrafo, marino, militar y religioso. Famoso por describir la ruta polo Océano Pacífico entre Filipinas e Acapulco (México) que aún hoy es una de las rutas marítimas más importantes.



José de Acosta
(1540-1600)
Antropólogo y naturalista español que describió a los habitantes nativos del Perú.



Galileo Galilei
(1564-1642)
Matemático, filósofo, físico y astrónomo. Personaje clave en la determinación del concepto actual del movimiento de los planetas respecto al Sol.



Gerardus Mercator
(1512-1594)
Cartógrafo flamenco que creó el mapa de Mercator.



Nostradamus
(1503-1566)
Astrólogo y médico francés conocido por sus profecías.



Científicos da época de Cervantes (1547-1616):

O século XVII foi un dos momentos máis importantes canto aos cambios na concepción do mundo e do Universo.

A exploración de novas rutas marítimas implica o desenvolvemento e a aplicación de técnicas que permitan marcar os camiños e os territorios, e isto, xunto cos grandes debates sobre se a Terra ou o Sol eran o centro do Universo, fan da astronomía unha das ciencias que se desenvolven con máis vigor.

Iníciase un imparable camiño de separación da astroloxía, que comeza a quedar relegada ao terreo da superstición.

Cervantes tivo acceso a estes novos coñecementos, non só pola súa propia experiencia, nas súas viaxes en barco, senón como asiduo oínte dos debates na Academia de Matemáticas, onde puido entrar en contacto con personaxes e textos científicos do momento.

Andrés de Urdaneta (ca. 1508-1568). Cosmógrafo, mariño, militar e relixioso. Famoso por describir a ruta polo Océano Pacífico entre Filipinas e Acapulco (México) que aínda hoxe é unha das rutas marítimas máis importantes.

Pedro de Medina (1493-1567). Matemático, xeógrafo, cartógrafo, astrónomo, historiador e polígrafo. Publicou libro máis influente da navegación da época: "Arte de navegar", que durante décadas ilustrou os pilotos na navegación marítima da época. Unha montaña da Antártida foi bautizada co seu nome no seu honor.

Xosé de Acosta (1540-1600). Antropólogo e naturalista, sostíña que os habitantes nativos do Perú chegaran ao continente dende Siberia. Foi un pioneiro na determinación do mal de altura.

Francisco Hernández de Toledo (ca. 1514-1587). Médico, ornitólogo e botánico, especializouse no estudo das aves do territorio de Nova España (actual México), que describiu usando os nomes nativos en Náhuatl.

Galileo Galilei (1564-1642). Matemático, filósofo, enxeñeiro, físico e astrónomo. Personaxe clave na determinación do concepto actual do movemento dos planetas respecto do Sol.

Georgius Agricola (1495-1555). Considérase o fundador da mineraloxía moderna. Desenvolveu os principios da metalurxia e da minaría.

Gerardus Mercator (1512-1594). A proxección do mapa do mundo que leva o seu nome estaba pensada para a navegación e usouse por primeira vez en 1564.

Johannes Kepler (1571-1630). Astrónomo e matemático. Escribiu as leis para describir o movemento dos planetas.

Nostradamus (1503-1566). Jean Michel de Nôtre-Dame. Astrólogo e médico francés, moi coñecido por ser o autor das profecías que proclaman diversas catástrofes ata a chegada do fin do mundo. Unha mostra da importancia que aínda tiña a astroloxía.

Mapas: La representación plana de la Tierra



¿Es posible dibujar un objeto redondo en una superficie plana?

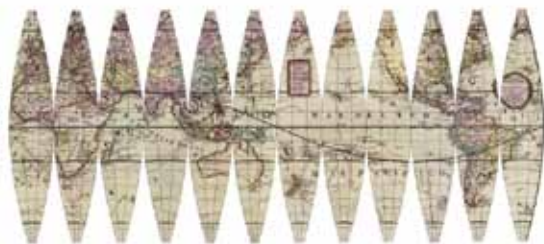
Si tomásemos la superficie de la Tierra y la cortásemos como si fuera la piel de una naranja, podríamos obtener algo similar a la ilustración de arriba.

Al situar estos papeles sobre una superficie plana, rápidamente nos damos cuenta de que quedan espacios en blanco.

Si queremos representar los continentes en un plano no queda más remedio que estirar la imagen, por lo que todas las representaciones que hacemos en los mapas están necesariamente distorsionadas.

● **Observa lo que sucede al poner el mapamundi en la mesa.**

¿Comprendes por qué cualquier mapa necesariamente es incorrecto?



Mapas: A representación plana da Terra.

É posible debuxar un obxecto redondo nunha superficie plana?

Se tomásemos a superficie da Terra e a cortásemos como se fose a pel dunha laranxa, poderíamos obter algo semellante a isto:

Apoñer estes cuarteiróns sobre unha superficie plana axiña nos decatamos de que quedan espazos en branco.

Se queremos representar os continentes nun plano non queda máis remedio que estender a imaxe, polo que todas as representacións que facemos nos mapas están inevitablemente deformadas.

Observa o que sucede ao poñer o mapamundi na mesa.

Comprendes por que calquera mapa é inevitablemente incorrecto?

O problema da lonxitude

Para determinar a posición dun obxecto na superficie da Terra precísanse, polo menos, dous datos esenciais:

A latitude, distancia dende o ecuador, medida en graos, que se facía tomando como referencia a altura sobre o horizonte de estrelas coñecidas, ou do Sol ou da Lúa, empregando un cuadrante, un astrolabio ou unha ballestilla.

A lonxitude, a distancia dende un lugar concreto da Terra a unha localidade coñecida facíase calculando a diferenza entre a hora na localidade de referencia e a hora no lugar desexado. Evidentemente, para facer isto cómpre ter un reloxo fiable. Algo que non foi posible ata o século XVIII co cronómetro mariño de John Harrison. Durante algún tempo no século XVII empregouse como referencia para calcular a hora as eclipses das lúas de Xúpiter, isto funcionaba ben na terra, pero nun barco en movemento isto era case imposible de ver.

Na época de Cervantes o único método viable era a navegación por estimación: calculando a latitude e a velocidade do barco podíase determinar aproximadamente a posición. Con todo, este método era extremadamente impreciso ea miúdo daba lugar a desastres con perda de vidas e mercadorías.

Xoga a **Afundir a frota**. Intenta localizar os barcos do teu "inimigo" coñecendo soamente a súa latitude.

El problema de la Longitud



Para determinar la posición de un objeto en la superficie de la Tierra se necesitan, al menos, dos datos esenciales:

La **latitud**, distancia desde el ecuador, medida en grados, que se hacía tomando como referencia la altura sobre el horizonte de estrellas conocidas, o del Sol o la Luna, empleando un cuadrante, un astrolabio o una ballestilla.

La **longitud**, distancia desde un lugar concreto de la Tierra a una población conocida, se hacía calculando la diferencia entre la hora en el punto de referencia y la hora en el lugar deseado. Evidentemente para hacer esto es necesario tener un reloj fiable. Algo que no fue posible hasta el siglo XVIII con el **cronómetro marino** de John Harrison. Durante algún tiempo en el siglo XVII se empleó como referencia para calcular la hora los eclipses de las lunas de Júpiter; esto funcionaba bien en tierra, pero en un barco en movimiento esto era casi imposible de ver.

En la época de Cervantes el único método viable era la navegación por estimación: calculando la latitud y la velocidad del barco podía determinarse aproximadamente la posición. Este método era, sin embargo, extremadamente impreciso y con frecuencia daba lugar a desastres con pérdida de vidas y mercancías.

Juega a **Hundir la Flota**, e intenta localizar los barcos de tu enemigo conociendo solo su latitud.



Brújula

La brújula era y sigue siendo completamente decisiva para poder orientarse en mitad de la nada. Aunque su funcionamiento sea simple: conocer dónde está el norte, esto asegura determinar la dirección hacia la que nos dirigimos en relación al norte.

Los orígenes de la brújula son inciertos; en China conocían las propiedades del hierro imantado desde la Antigüedad y como instrumento se utiliza en Europa desde el siglo XII.

Conseguir que la aguja no se viera afectada por los movimientos del barco era un problema que se solucionó con mecanismos como el que puedes ver aquí.

Localiza en el mapa dónde está **El Toboso**. Se supone que tú te encuentras en **Alcalá de Henares** (donde está la brújula).

A ¿Qué dirección debes tomar para ir hacia **El Toboso**?

B ¿Y hacia **Barcelona**?

Localiza el **Norte** en el mapa y mueve el anillo exterior para saber la ruta que deberías seguir.

La enorme ventaja de la brújula en la exploración de territorios desconocidos y sobre todo en la navegación en mitad de un mar, sin referencias de montañas, árboles o edificios, es que puedes fijar un lugar al que dirigirte aunque nunca hayas estado allí y gracias a que la aguja siempre indica el Norte puedes mantener el rumbo hacia el lugar elegido.



A El Toboso **B** Alcalá de Henares

© Museo del Arte y de la Ciencia. 1983. 1983. www.museo-artes.com

Compás

O **compás** era e segue sendo totalmente decisivo para poder orientarse no medio da nada. Aínda que o seu funcionamento sexa sinxelo: saber onde estáo norte, isto permite determinar a dirección cara á que nos diriximos en relación ao norte.

Inventouse na China arredor do século III a.C. pero non chegou a Europa ata o século XII.

Conseguir que a agulla non se vise afectada polos movementos do barco era un problema que se solucionaba con mecanismos como o que podes ver aquí.

Localiza no mapa onde está **O Toboso**. Suponse que ti te atopas en **Alcalá de Henares** (onde está o X).

A. Que dirección debes tomar para ir cara ao **Toboso**?

B. E cara a **Barcelona**?

Localiza **onorte** no mapa e move o anel exterior para saber a ruta que deberías seguir.

Agran vantaxe do **compás** no tocante á exploración de territorios descoñecidos e sobre todo á navegación no medio dun mar, sen referencias de montañas, árbores ou edificios, é que podes fixar o lugar ao que te queres dirixir aínda que nunca estiveses alí e como a agulla sempre indica o norte, podes manter o rumbo cara ao lugar elixido.

Reloj Nocturno



En tiempos de Cervantes, para orientarse, los marinos se valían de la posición del Sol durante el día y de la posición de las estrellas por la noche.

Claro que las nubes podían impedir la visión de las estrellas y esto conllevaba no saber la ubicación en mitad de un mar inmenso y desconocido. Cervantes recuerda esta situación en un soneto comparando la falta de estrellas con la ausencia de la amada:

*Nó sé que muero; y si no soy creído,
es más cierto el morir, como es más cierto
jurar a tus pies, ¡oh bella ingrata!, muerto,
antes que de adorarte arrepentido.*

*Podré ya jurar en la región de olvido,
de vida y gloria y de favor deserto,
y allí verás postrá en mi pecho abierto,
como tu herman rostro así esculpido.*

*Que esta reliquia guarda para el duro
trance que me amenaza mi porfía,
que en tu mismo rigor se fortalece.*

*¡Ay de aquel que navega, el cielo oscuro,
por mar no usado y poligrosa vía,
alonde norte o puerto no se ofrece!*

Quijote, I, XXXIV

Reloxo nocturno

En tempos de Cervantes, para se orientaren, os mariños valíanse da posición do Sol durante o día e da posición das estrelas pola noite. Claro que as nubes podían impedir a visión das estrelas e isto implicaba non saber a situación no medio dun mar inmenso e descoñecido. Cervantes lembra esta situación nun soneto comparando a falta de estrelas coa ausencia da amada:

*Ben sei que morro, e se non son crido,
é máis certo o morrer, como é máis certo
verme aos teus pés, ¡oh bela ingrata!, morto,
antes que de adorarte arrepentido.
Poderei verme na rexión do esquecemento,
de vida e gloria, e de favor deserto,
e ha poder verse no meu peito aberto,
como o teu fermoso rostro está esculpido.
Que esta reliquia guardo para o duro
trance que me ameaza esta porfía,
que no teu mesmo rigor se fortalece.
¡Ai daquel que navega, o ceo escuro,
por mar ignotoe perigosa vía
onde norte nin porto non se ofrece!*

Quijote I, XXXIV

Hasta la invención de los meridianos, en el siglo XIX, la orientación en mitad del océano solo podía hacerse determinando el paralelo y sabiendo la hora.

La posición respecto a los paralelos se hacía con la ayuda de la brújula y por la posición del Sol o alguna estrella conocida, pero saber la hora con exactitud era muy complicado hasta la invención de los relojes de cuerda por el movimiento de los barcos, por lo que su precisión era muy escasa. Imagina el comportamiento de un reloj de péndulo en un barco en alta mar.

Para calcular la hora, los marinos se valían de la posición del Sol durante el día y de la posición de las estrellas por la noche. En el hemisferio norte generalmente se tomaban como referencia la estrella Polar y las estrellas Dubhe y Merack de la Osa Mayor.

- 1 Gira el cielo hasta la posición de la fecha de hoy.
- 2 Busca la estrella Polar a través del orificio del reloj nocturno.
- 3 Orienta la flecha hacia las estrellas Dubhe y Merack.
- 4 Gira el limbo para que coincida la fecha de hoy con la indicación del mango.
- 5 Podrás leer la hora en el limbo.

Ata a invención dos meridianos, no século XIX, a orientación no medio do océano só se podía facer determinando o paralelo e sabendo a hora.

A posición respecto aos paralelos facíase coa axuda do compás e pola posición do Sol ou dalgunha estrela coñecida, pero saber a hora con exactitude era moi complicado ata a invención dos reloxo de corda debido ao movemento dos barcos, polo que a súa precisión era moi escasa. Imaxina o comportamento dun reloxo de péndulo nun barco en alta mar.

Para calcular a hora, os mariños valíanse da posición do Sol durante o día e da posición das estrelas pola noite. No hemisferio norte adoitábase

tomar como referencia a Estrela Polar e as estrelas Dubhe e Merack da Osa Maior.

Xira a Osa Maior ata a posición da data de hoxe.

Busca a Estrela Polar a través do orificio do reloxo nocturno.

Orienta a flecha cara ás estrelas Dubhe e Merack.

Xira o limbo para que coincida a data de hoxe coa indicación do mango.

Poderás ler a hora no limbo.

Gigantes de Brazos Largos

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

Quijote, I, VIII

Se ha considerado con frecuencia que las alucinaciones de don Quijote confundiendo a los molinos con gigantes, eran debido a la novedad de estas máquinas en la época de Cervantes, pero hay constancia de la presencia de molinos de viento ya hacia el siglo XI. Del texto de Cervantes es fácil deducir que estas máquinas eran muy populares y bien conocidas, como demuestra Sancho.

Durante muchos siglos la principal industria agraria de transformación, en el centro de la Península, fue la

producción de harina, como corresponde a la importancia alimenticia del pan. La cantidad de tierras dedicadas al cultivo de los cereales era asombrosamente mayor que la dedicada a otros cultivos y, en sintonía con esta importancia, los molinos estaban presentes en casi todos los rincones de la Península. Su número era tan elevado que en lugares como, por ejemplo, Campo de Criptana llegó a haber hasta 34 molinos (cifra superior a la de muchos parques eólicos actuales).



Xigantes brazos longos

-¿Que xigantes? -dixo Sancho Panza.

-Aqueles que alí ves -respondeu o seu amo- dos brazos longos, que os adoitan ter algúns de case dúas leguas.

-Mire vosa mercé -respondeu Sancho- que aqueles que alí aparecen non son xigantes, senón muíños de vento, e o que neles parecen brazos son as aspas, que, volteadas pelo vento, fan andar a pedra do muíño.

Quijote, I, VIII

A miúdo considerouse que, as alucinacións que levaron a don Quijote a confundir os muíños con xigantes eran debidas á novidade que representaban estas máquinas na época de Cervantes, pero hai constancia da presenza de muíños de vento xa cara ao século XI. Do texto de Cervantes é fácil deducir que estas máquinas eran ben coñecidas, como demostra Sancho.

Durante moitos séculos, a principal industria agraria de transformación no centro da Península foi a produción de fariña, como corresponde á importancia alimenticia do pan. A cantidade de terras dedicadas ao cultivo dos cereais era asombrosamente maior que a dedicada a outros cultivos e, en sintonía con esta importancia, os muíños estaban presentes en case todos os recunchos da Península. O seu número era tan elevado que en lugares como, por exemplo, **Campo de Criptana**, chegou a haber ata 34 muíños (cifra superior á de moitos parques eólicos actuais).

La industria harinera ocupaba un lugar muy importante en la generación de riqueza en muchos lugares. Los molineros, sin embargo, con frecuencia eran considerados personas poco fiables, con cierta tendencia a engañar en las cantidades moídas. El molinero hacía su ganancia con un porcentaje de la moenda acordado previamente.

Eran además objeto de cierta envidia porque el nivel de automatismo del molino les permitía dejarlo funcionando, una vez terminadas todas las tareas para ponerlo en marcha, y dedicarse a otras actividades como atender las tierras o los animales. Esto suponía que el molino, si era necesario, podía funcionar de día y de noche, siempre que hiciera el viento adecuado.

A pesar de todo la mayoría de los molinos eran movidos por la fuerza del agua (molinos de acea). Ese tipo de molinos usaban generalmente dedicados a las tareas de compactar la lana (batanes) para hacer paños más gruesos e impermeables.

En otro pasaje Cervantes hace estremecer de miedo a los protagonistas al pasar la noche escuchando un tremendo y continuo estruendo.

(...) Al pie de las penas estaban unas casas mal hechas, que más parecían ruinas de edificios que casas, de entre las cuales advertieron que salía el ruido y estruendo de aquel golpear, que aún no cesaba.

Alborotase Rocinante con el estruendo del agua y de los golpes, y encomendado Don Quixote, se fue rogándole poco a poco a las cañas, encomendándose de todo corazón a su señora, suplicándole que en aquella temerosa jornada y empresa le favoreciese, y de camino se encomendaba también a Dios que no le olvidase. No se le quitaba Sancho del lado, el cual alargaba cuanto podía el cuello y la vista por entre las piernas de Rocinante, por ver se vería ya lo que tan suspenso e medroso le tenía.

Otros cien pasos serían los que anduvieron, cuando al doblar de una punta pararon desventurados y pavorosos los mismos caballos, sin que pudiese ver nada, de aquel horrisono y para ellos espantoso ruido, que tan suspenso e medroso toda la noche los había tenido, y eran tal no la casa, ¡oh lector! por pesadumbre y anoxo! seis mazos de batán que con sus alternativos golpes aquel estruendo formaban.

Quixote, I, XX

Aún así, las aventuras de don Quixote inmortalizaron la imagen de los molinos de viento (eólicos) manchegos.



A industria fariñeira ocupaba un lugar moi importante na xeración de riqueza en moitísimos lugares. Con todo, os muiñeiros adoitaban terse por persoas pouco fiables, con certa tendencia a enganar nas cantidades moídas. O muiñeiro facía a súa ganancia dunha porcentaxe da moenda acordada previamente.

Eran ademais obxecto de certa envexa porque o nivel de automatismo do muiño permitíalles deixalo funcionando, despois de rematadas todas as tarefas para poñelo en marcha, e dedicarse a outras actividades, como atender as terras ou os animais. Isto supoñía que o muiño, se era necesario, podía funcionar de día e de noite, sempre que fixese o vento adecuado.

A pesar de todo, a maioría dos muiños eran movidos pola forza da auga (hidráulicos). Xeralmente, este tipo de muiños dedicábanse ás tarefas de compactar a la (batáns) para facer panos mais grosos e impermeables.

Noutra pasaxe Cervantes fai tremar de medo os protagonistas, que pasan a noite escoitando un tremendo e continuo estruendo.

(...) Ao pé das penas estaban unhas casas mal feitas, que máis parecían ruínas de edificios ca casas, de entre as cales advertiron que saía o ruído e estruendo daquel golpear, que aínda non cesaba.

Alborotouse Rocinante co estruendo da auga e dos gol-pes, e sosegándoo don Quixote, foise chegando pouco e pouco ás casas, encomendándose de todo corazón á súa señora, suplicándolle que naquela temerosa xornada e empresa o favorecesse, e, de camiño encomendábase tamén a Deus, que non o esquecese. Non se lle quitaba Sancho do lado, o cal alongaba o pescozo e a vista, por entre as pernas de Rocinante, por ver se vería xa o que tan suspenso e medroso o tiña.

Outros cen pasos serían os que andaron, cando, ao dobrar dunha punta, apareceu descuberta e patente a mesma causa, sen que puidese ser outra, daquel horrisono e para eles espantoso ruído, que tan suspenso e medrosos toda a noite os tivera. E eran -se non o has, ¡oh lector!, por pesadume e anoxo- seis mazos de batán, que cos seus alternativos golpes aquel estruendo formaban.

Quixote, I, XX

Aínda así, as aventuras de don Quixote inmortalizaron a imaxe dos muiños de vento (eólicos) manchegos.

Muíño manchego

A transformación da enerxía para o funcionamento de máquinas é unha das claves do desenvolvemento tecnolóxico da humanidade. O vento e a auga son unha excelente fonte de enerxía, pero o gran problema presentase ao intentar controlalos.

O engraxe é o mecanismo máis preciso e eficiente para transmitir o movemento dende a fonte de enerxía (aire, auga...) ata o que se desexa mover.

Nos muíños, tanto de aire como de auga, as engrenaxes sempre foron a clave do seu funcionamento. No caso do muíno manchego, a roda catalina e a engrenaxe que transmite o movemento do eixe das aspas a roda de moer. Ao xirar, os grandes dentes da roda encaixan nas barras ou fendas que forman a lanterna, facendo que esta se mova e transmita o movemento das aspas a pedra voandeira.

Mira no esquema do muíno cales son esas pezas e comproba a súa eficacia no modelo.



1. ASPAS. Cubertas por lonas, encarganse de recoller a enerxía do vento. A súa lixeira torsión traduce nun maior aproveitamento do vento. A súa lonxitude aproximada é de 7,90 m.

2. EIXE. Madeiro que transmite o movemento das aspas ao mecanismo do muíno.

3. CUBERTA xiratoria.

4. PEDRA VOANDEIRA ou moa xiratoria

5. PEDRA DURMINTE ou moa fixa

6. PAU DE GOBERNO. Madeiro de pineiro ou de alamo que xira a cuberta e orienta as aspas cara a dirección do vento dominante. Mide 16 m de lonxitude.

7. RODA CATALINA. Xira co eixe do muíno, no que esta integrada. Engrena coa lanterna mediante dentes de madeira. O movemento vertical das aspas transformase no horizontal das moas.

8. FREO. Ao accionalo frease a roda catalina.

9. LANTERNA. Transmite a forza dende a roda catalina a pedra voandeira.

10. TRABRES. Son 4 vigas, 9 viguetas e 8 pezas semicurvas situadas encima de 4 vigas. O conxunto forma a base do cono xiratorio.

11. VENTANOS. Son 12, dispostos en función de cada vento. Ao abrílos, o muíneiro sabía a dirección do vento dominante e tomaba a decisión de cara a onde xirar a cuberta coas aspas.

12. BANCADA. Sostén as moas (pedras de moer) e a moega.

13. SOPORTES. Son dúas vigas grandes que sosteñen o peso das moas.

14. CANLON. Por el baixa a farina ata o saco onde se recollía.

Engrenaxes

A transmisión do movemento foi un dos maiores problemas mecánicos ao longo da historia.

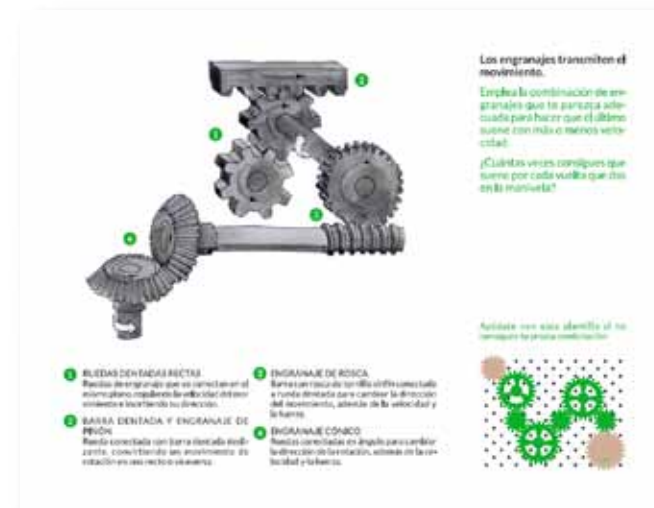
A engrenaxe é o mecanismo máis preciso e eficiente para transmitir o movemento dende a fonte de enerxía (aire, auga...) ata o que se desexa mover.

Que é unha engrenaxe? É unha roda con dentes ou fendas.

Á máis grande adoita chamárselle coroa e á pequena, piñón.

A relación entre o diámetro e o número de dentes dunha e outra son a clave para transmitir o movemento da forma axeitada, conseguindo máis ou menos forza e velocidade.

Temos constancia de que as engrenaxes se usaban en Grecia e en China cara ao século II a.C.



Emprega a combinación de engrenaxes que che pareza axeitada para facer que a última soe con máis ou menos velocidade.

Cantas veces consigues que soe por cada volta que das na manivela?

El relativo Tamaño de las Cosas

— Como si fosen de viño tinto, podería vosa mercé dicir mellor -respondeu Sancho-; porque quero que saiba vosa mercé, se é que non o sabe, que o xigante morto é un odre furado; e o sangue, seis arrobas de viño tinto que encerraba no seu bandullo e a cabeza cortada é...

Quixote, I, XXXVII

En los siglos XVI y XVII, doscientos años antes de la invención del Sistema Métrico Decimal, en la Península eran utilizadas diversas monedas y unidades de peso, capacidades, longitudes y superficies, que variaban de un reino a otro e incluso de una provincia a otra. Imáxinate ir de Madrid a La Coruña tendo que cambiar de moeda en cada Comunidade pola que pasas, o que para poder comprar una cantidade de fruta tiveras que coñecer las diferentes medidas que se usan en cada sitio.

Para medir la distancia entre un pueblo y otro se usaba, por ejemplo, la legua: la distancia que puede

recorrer una persona en una hora, pero claro, si vas a caballo en una hora recorres más distancia...

Para medir la cantidad de vino que cabía en un recipiente se usaba la arroba, que sería como unos 16 litros, pero para medir el peso de una persona también se usaba la arroba, sólo que esta vez equivalía a unos 11 kilos. Y esto no siempre, porque dependía de la provincia donde estuvieras. Como ves muy cómodo, sobre todo si te dedicabas al comercio.

Imáxinate viaxeiro como Sancho. Atrévete a medir con precisión como lo facía el.



O tamaño relativo das cousas

"Como se fosen de viño tinto, podería vosa mercé dicir mellor -respondeu Sancho-; porque quero que saiba vosa mercé, se é que non o sabe, que o xigante morto é un odre furado; e o sangue, seis arrobas de viño tinto que encerraba no seu bandullo e a cabeza cortada é..."

Quixote I, XXXVII

Nos séculos XVI e XVII, douscentos anos antes da invención do **Sistema Métrico Decimal**, na Península eran utilizadas diversas moedas e unidades de peso, capacidade, lonxitude ou superficie, que variaban dun reino a outro e mesmo dunha provincia a outra. Imaxínate ir dende Madrid ata A Coruña tendo que cambiar de moeda en cada Comunidade pola que pasas, ou que para poder comprar unha cantidade de froita tiveses que coñecer as diferentes medidas empregadas en cada sitio.

Para medir a distancia entre unha vila e outra usábase, por exemplo, a **legua**: a distancia que pode percorrer unha persoa nunha hora, pero claro, se vas a cabalo nunha hora percorres máis distancia...

Para medir a cantidade de viño que cabía nun recipiente usábase a **arroba**, que sería como uns 16 litros, pero para medir o peso dunha persoa tamén se usaba a **arroba**, só que neste caso equivalía a uns 11 quilos. E isto non sempre, porque dependía da provincia en que estiveses. Como ves, moi cómodo, sobre todo se te dedicabas ao comercio.

Imaxínate viaxeiro como Sancho. Atrévete a medir con precisión como o facía el.

Esta es una selección de las medidas más comunes usadas en la época de Cervantes. Las medidas tenían variaciones notables entre las regiones de España y aun entre pueblos relativamente próximos.

Pese a los ensayos unificadores que se remontan a Alfonso X el Sabio,

que adoptó los patrones de Toledo, Valladolid o Burgos, solo con los Reyes Católicos se pudieron aplicar con rigor disposiciones tendentes a homogeneizar pesos y medidas, aunque su efectividad fue mínima. Este desorden se mantuvo hasta bien entrado el siglo XIX.



Capacidad de Granos

Cahíz	666 litros	12 fanegas
Fanega	55.5 L aprox.	12 celamíns
Celamín	4.6 L aprox.	4 cuartillos
Un Medio o 1/2 arroba	2.3 L aprox.	2 cuartillos
Cuartillo	1.15 L aprox.	



Capacidad para Vinos

Cántara o Arroba	16 L aprox.	8 azumbres
Arroba	2 L aprox.	4 cuartillos
Fanega		
Botella	0.75 L aprox.	1 1/2 cuartillos
Cuartillo	0.50 L aprox.	4 copas
Copa	0.12 L aprox.	



Longitud

Legua	5.5 km aprox.	20,000 pés
Paso	1.3 m aprox.	5 pés aprox.
Vara (castelá)	84 cm aprox.	3 pés
Pé	28 cm aprox.	
Palmo	20 cm aprox.	



Peso

Arroba	11.5 kg	25 libras
Libra	460 g	16 onzas
Cuarceirón	120 g	4 de libras
Onza	28 g aprox.	



Superficie

Fanega	6,400 m ² aprox.	12 celamíns ²
Celamín	533 m ² aprox.	4 cuartillos ²
Cuartillo	133 m ² aprox.	12 estadales
Estadal	11 m ² aprox.	16 varas
Vara	0.7 m ² aprox.	9 pés

E Copura estas medidas con túmoxil. Las necesarias máis ósobras.



Esta é unha selección das medidas máis comúns usadas na época de Cervantes. As medidas tiñan variacións notables entre as rexións de España emesmo entre vilas relativamente próximas.

Malia os intentos unificadores que se remontan a **Afonso X o Sabio**, que adoptou os patróns de Toledo, Valladolid ou Burgos, só cos **Reis Católicos** se puideron aplicar con rigor disposicións tendentes a homoxeneizar pesos e medidas aínda que a súa efectividade foi mínima. Este desorde mantívose ata ben entrado o século XIX.

Capacidade para grans

Cahíz	666 litros	12 fanegas
Fanega	55.5 L aprox.	12 celamíns
Celamín	4.6 L aprox.	2 cuartillos
Un medio	2.3 L aprox.	2 cuartillos
Cuartillo	1.15 L aprox.	

Capacidade para viños

Cántara ou Arroba	16 L aprox.	8 azumes
Azume		
Fanega	2 L aprox.	4 cuartillos
Botella	0.75 L aprox.	1 1/2 cuartillos
Cuartillo	0.50 L aprox.	4 copas
Copa	0.12 L aprox.	

Lonxitude

Legua	5.5 km aprox.	20,000 pés
Paso	1.3 m aprox.	5 pés
Vara (castelá)	84 cm	3 pés
Pé	28 cm aprox.	
Palmo	20 cm	

Peso

Arroba	11.5 kg	25 libras
Libra	460 g	16 onzas
Cuarceirón	120 g	1/4 de libra
Onza	28 g aprox.	

Superficie

Fanega	6,400 m ² aprox.	12 celamíns
Celamín	533 m ² aprox.	4 cuartillos
Cuartillo	133 m ² aprox.	12 estadais
Estadal	11 m ² aprox.	16 varas
Vara	0.7 m ² aprox.	9 pés

Táboa resumo de medidas, como para facer unha foto e que os visitantes a garden.

Medidas de Longitud

Servía a la venta así mesmo unha moza asturiana, ancha de cara, cabeza chata por detrás, de nariz romo, dun ollo chosca e do outro non moi sa. Verdade é que a gallardía do corpo suplía as demais faltas: non tiña sete palmos dos pés á cabeza, e as costas, que algún tanto lle cargaban, facían mirar ao chan mái do que ela querería.

Quixote, I, XVI

Como sucedía con las unidades de volumen y peso, las de longitud o distancia también eran muchas y terriblemente imprecisas.

Casi todas estas medidas serían una base antropométrica, es decir, hacían referencia a una parte del cuerpo humano: **dedo, polgada, codo, palmo, pie, codo, vara, braza...** pero claro, no todos ¡se cuerpos son iguales!

El **pie** es la medida de la mano extendida entre los extremos de los dedos pulgar y meñique. El **pie** es la medida desde el talón hasta el extremo del dedo pulgar. La **vara** es la distancia desde el eje central del cuerpo hasta el extremo de la mano con el brazo extendido.

Una **vara** contiene tres **pés** o cuatro **palmos**.



Utiliza tu mano para medir la altura de tu compañero en palmos. En muchas ocasiones no será exacta, ¿cuánto? ¿cuánto mide medio palmo? ¿cuánto mide un palmo? ¿cuánto mide un pie? ¿cuánto mide un codo? ¿cuánto mide un brazo?

Utiliza ahora la regla para comprobar el error acumulado.



Compara tu pie con la medida usada en la época de Cervantes. ¿Te parece que medir distancias en pés es exacto?

Compara ahora tu pie colocado uno tras otro. Tu medida, ¿coincide con el patrón? Observa el error acumulado. ¿Imaginas los errores que podían darse en distancias mucho mayores?



Toma una de las reglas y mide la altura de este módulo. ¿se pisa, se está o se cae?

Mide también la distancia entre este módulo y la puerta de entrada y la altura de uno de tus acompañantes.



Medidas de Lonxitude

"Servía na venda así mesmo unha moza asturiana, ancha de cara, cabeza chata por detrás, de nariz romo, dun ollo chosca e do outro non moi sa. Verdade é que a gallardía do corpo suplía as demais faltas: non tiña sete palmos dos pés á cabeza, e as costas, que algún tanto lle cargaban, facían mirar ao chan mái do que ela querería."

Quixote, I XVI

Case todas estas medidas tiñan unha base antropométrica, é dicir, facían referencia a unha parte do corpo humano: **dedo, polgada, palmo menor, palmo, pés, cóbado, vara, braza...** pero claro, non todos os corpos son iguais.

O **palmo** é a distancia que hai entre as puntas dos dedos polgar e maimiño coa man estendida. O **pé** é a distancia que hai dende o talón ata a punta do dedo polgar. A **vara** é a distancia dende o eixe central do corpo ata a punta da man co brazo estendido.

Unha **vara** contén tres **pés** ou catro **palmos**.

Utiliza a túa man para medir a altura do teu compañeiro en palmos. En moitas ocasións non será exacta, é dicir, medirá 5, 6 ou 7 palmos e unha chisca máis. Canto é esa chisca? Canto mide medio palmo? É imposible entenderse!

Utiliza agora a regra para comprobar o erro acumulado.

Compara o teu pé coa medida usada na época de Cervantes. Pareceche que medir distancias en pés é exacto?

Camiña cinco dos teus pés, colocando un tras outro. A túa medida, coincide co patrón? Observa o erro acumulado. Imaxinas os erros que se podían dar en distancias moito maiores?

Colle unha das regras e mide a altura deste módulo en pés, en varas ou en palmos.

Mide tamén a distancia entre este módulo e a porta de entrada e a altura dun dos teus acompañantes.

Medidas de Superficie

É, pois, de saber que este sobredito fidalgo, os tempos que estava ocioso, que eran os máis do ano, dábase a ler libros de caballerías, con tanta afecção e 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 fanegas de tierra de sembradura para comprar libros de caballerías.

Quixote, I, I

Como pasaba con la arroba, que podía servir tanto para litros de vino como para kilos de trigo, la complejidad de la fanega está en que se utiliza tradicionalmente tanto como medida de capacidad de grano, como medida de superficie de las tierras.

El concepto se basa en que la tierra sólo tiene valor en relación a su capacidad de producir grano, por lo que una determinada superficie de campo se mide por la cantidad de grano que puede obtenerse y no por su superficie real.



Ésto un campesino sabe que nos con tus terras. De cada cuadro que has marcado con estacas, cuánto que pueda obtener una fanega de trigo. ¿Cuántas fanegas esperas tener en la cosecha? ¿Y si se

inunda la zona en un año ¿qué te alíza? Usa la regla y la móvil para hacer los cálculos.



Medidas de Superficie

"É, pois, de saber que este sobredito fidalgo, os momentos que estaba ocioso, que eran os máis do ano, dábase a ler libros de cabalarías con tanta afecção e gusto, que esqueceu case de todo punto o exercicio da caza, e aínda a administración da súa facenda; e chegou a tanto a súa curiosidade e desatino nisto, que vendeu moitas fanegas de terra de sementeira para mercar libros de cabalaría."

Quixote, I, I

Como pasaba coa arroba, que podía servir tanto para litros de viño como para quilos de trigo, a complexidade da fanega está en que se utiliza tradicionalmente como medida de capacidade para granse como medida de superficie das terras. O concepto baséase en que a terra só ten valor en relación á súa capacidade de producir gran, polo que unha determinada superficie de campo se mide pola cantidade de gran que se pode obtene non pola súa superficie real.

Es un campesiño e isto que ves son as túas terras. Cres que podes obter unha **fanega** de trigo de cada cadro que marcaches con estacas? Cantas **fanegas** esperas ter na colleita? E se se anega a zona marcada xunto ao río?

Usa a regra e o teu móbil para facer os cálculos.

Medidas de Capacidad para Granos



Siendo Sancho ya señor de la insula de Barataria, la duquesa dueña de la insula envía una carta a la mujer de Sancho contándole lo bien que este gobierna. En la carta le pide que le envíen dos docenas de bellotas que son muy famosas por lo gordas y sabrosas y la mujer de Sancho responde:

"(...) Y, en lo que toca a las bellotas, señor mío, yo le enviaré a su señoría un celamín, que por gordas las pueden venir a ver a la mira y a la marabilla".

Quixote, II, I.

Para medir, los artesanos fabricaban modelos de madera que correspondían a la cantidad que debía ser medida. Observa el celamín. Ahora imagínalo lleno de bellotas.

A. ¿Crees que tendrá siempre el mismo número de ellas? ¿Crees que será más útil para medir bellotas o avena?

En aquella época algunos hacían su propio celamín para intentar dar menos cantidad que la pagada. Llena los dos celamínes con grano.

B. ¿Sabrías decir a simple vista cual de los dos "modelos" de celamínes es el del timador? ¡Compróbalos!

A. No, debido a su tamaño y forma es prácticamente imposible llenarlos siempre con el mismo número de bellotas.

Es más útil para medir avena debido al pequeño tamaño de sus granos y la uniformidad de los mismos (como también sucede con el trigo, el centeno, etc.).

Medidas de Capacidade para Grans

Sendo **Sancho** xa señor da **ínsula Barataria**, a duquesa dona da ínsula envíalle unha carta á muller de Sancho contándolle o ben que este goberna. Na carta pídelle que lle manden dúas docias de landras, moi famosas polo grosas e saborosas que son, e a muller de Sancho respóndelle:

"(...) E no tocante ás landras, meu señor, enviareille a súa señoría un celamín, que por gordas pódenas vir ver á mira e á marabilla."

Quixote, II, I.

Para medir, os artesáns fabricaban modelos de madeira que se correspondían coa cantidade que debía ser medida. Observa o **celamín**. Agora imaxínoa cheo de landras.

A. Cres que terá sempre o mesmo número? Cres que será máis útil para medir landras ou avea?

Naquela época algúns facían o seu propio **celamín** para intentar dar menos cantidade que a pagada. Enche os dous **celamíns** con gran.

B. Saberías dicir a simple vista cal dos dous "modelos" de celamíné o do estafador? Compróbaos!!

A: Non, debido ao seu tamaño e á súa forma é practicamente imposible enchelo sempre co mesmo número de landras. É máis útil para medir avea, debido ao pequeno tamaño dos seus granos e á uniformidade destes (como tamén sucede co trigo, co centeo, etc.).

Cervantes afirma que comprou historia do Quixote nun mercado a un rapaz que levaba uns papeis escritos en árabe, polo que pide que llo traduzan a cambio de...

"*Afasteime logo co mourisco polo claustro da igrexa maior, e preguille me volvese aqueles cartapacios, todos os que trataban de Don Quixote, en lingua castelá, sen quitarlles nin engadirlls nada, ofrecéndolle a paga que el quixese. Contentouse con dúas arrobas de pasas e dúas fanegas de trigo.*"

Quixote, I, IX

C. Pareceche que dúas fanegas de trigo é moito ou pouco? Cantos **celamíns** son 2 **fanegas**? Pensa que o trigo e a avea teñen un tamaño parecido, servirían os datos que tes de avea para facer o cálculo?

A **arroba** é unha medida moi coñecida que perdurou ata practicamente os nosos días. Imaxina que compras unha arroba de pasas. Agora pensa en como son estas froitas.

D. Que cres que usaban, unha medida de capacidade ou de peso? Cantos **cuartillos** fan un **celamín**? A cantos litros equivale $\frac{1}{2}$ **celamín**?

C: 2 fanegas are 24 celamines and equivalent to 111 liters approx. This is the case of grains that are a similar size. The calculation would be the same for wheat or oatmeal.

D: De peso, claro. Ao igual que as landras, as pasas poden variar moito de tamaño -incluso dependen da variedade de uva e do proceso de secado-, o que fai que sexa difícil controlar a cantidade. 4 cuartillos fan un celamín. $\frac{1}{2}$ celamín equivale 2,3 litros.

Medidas de Capacidad para Granos



Cervantes pretende que compró la historia del Quixote en un mercado a un muchacho que llevaba unos papeles escritos en árabe, para lo cual pide que se lo traduzcan a cambio de...

"(...) Aparteme luego con el morisco por el claustro de la iglesia mayor, y regúlleme todos aquellos cartapacios, todos los que trataban de Don Quixote, en lengua castellana, sin quitarles ni añadirles nada, ofreciéndole la paga que él quisiese. Contentouse con dos arrobas de pasas y dos fanegas de trigo (...)"

Quixote, I, IX

C. ¿Te parece que dos fanegas de trigo es mucho o poco? ¿Cuántos celamínes son 2 fanegas? ¿Servirían los datos que tienes de avena para hacer el cálculo?

La arroba es una medida muy conocida que ha persistido hasta prácticamente nuestros días. Imagina que compras una arroba de pasas. Ahora piensa en cómo son estas frutas.

D. ¿Qué crees que usaban, una medida de capacidad o de peso? ¿Cuántos cuartillos hacen un celamín? ¿A cuántos litros equivale $\frac{1}{2}$ celamín?

C. Dos fanegas son 24 celamines y equivalentes a 111 litros aprox. Este es el caso de los granos de un tamaño similar. El cálculo sería el mismo para trigo o centeno.

D. De peso, claro. Como ocurre con las landras, las pasas pueden variar mucho de tamaño -incluso dependen de la variedad de uva y del proceso de secado-, lo que hace que sea difícil controlar la cantidad. 4 cuartillos hacen un celamín. $\frac{1}{2}$ celamín equivale a 2,3 litros.

Medidas de Capacidad para Vinos



Una de las grandes complicaciones de la variedad de unidades de medida que existían en la época de Cervantes es que había medidas de capacidad diferentes para vino, aceite, agua y sólidos.

No solo era complicado por la variedad de unidades que había. Además, en algunos lugares se utilizaba el mismo nombre, como por ejemplo *arroba*, tanto para una cantidad de vino como una de... ¡grano!

En el episodio de las bodas de Camacho, Sancho descubre, según van entrando, la cantidad de manjares preparados para la fiesta:

"(...) Contó Sancho más de sesenta saques de más de a dos arrobas cada uno, y todos llenos, según después pareció, de generoso vino..."

Quijote, II, XX

En el episodio de la defensa de la hija de la dueña doña Rodríguez, el Quijote se enfrenta con Tosillos para forzar la boda de esta, Cervantes describe el caballo del oponente del Quijote:

"El caballo mostraba ser frisón, ancho y de color pardillo; de cada mano y pie le pendía una arroba de lana..."

Quijote, II, LVI

Medidas de Capacidad para Vinos



No solo era complicado por la variedad de unidades que había. Además, en algunos lugares se utilizaba el mismo nombre, como por ejemplo *arroba* tanto para una cantidad de vino como una de... ¡grano!

En la época de Cervantes, la medida de capacidad del vino era la *arroba* o *cántara*, que se dividía en *azumbres*, *cuartillos*, o *copas*.

A Como has leído en el panel de introducción, Don Quijote arremete contra unos odres de vino, al confundirlos con gigantes. Si en la posada había cuatro odres llenos de vino, con la siguiente capacidad:

Odre 1 : 2 arrobas
Odre 2 : 25 cántaras
Odre 3 : 45 cuartillos
Odre 4 : 12 azumbres

¿Cuántos litros de vino contenían los odres que confunden a don Quijote?

Usa el rompecabezas, para averiguar cuántos *azumbres*, *cuartillos* o *copas* caben en una *arroba* y a cuántos litros equivalen.

A Odre 1, 32 litros; odre 2, 80 litros; odre 3, 90 litros; odre 4, 24 litros.

Medidas de Capacidad para Viños

Unha das grandes complicacións da variedade de unidades de medida que existían na época de Cervantes é que había medidas de capacidade diferentes para o viño, o aceite, a auga e os sólidos.

Non só era complicado pola variedade de unidades que había. Ademais, nalgúns lugares utilizábase o mesmo nome, como por exemplo *arroba*, tanto para unha cantidade de viño como para unha de...gran!

No episodio das vodas de Camacho, Sancho descobre, segundo van entrando, a cantidade de manxares preparados para a festa:

"Contou Sancho máis de sesenta peellos de máis de dúas urobas cada un, e todos cheos, segundo despois se viu, de xenerosos viños..."

Quijote, II, XX

No episodio da defensa da filla da dona dona Rodríguez, o Quijote enfróntase con Tosilos para forzar a voda deste, Cervantes describe o cabalo do oponente do Quijote:

"O cabalo mostraba ser frisón, ancho e de cor torda; de cada man e pé pendurándolle unha arroba de la..."

Quijote, II, LVI

Na época de Cervantes, a medida de capacidade do viño era a *arroba* ou *cántara*, que se dividía en *azumes*, *cuartillos* ou *copas*.

A: Como liches no panel de introdución, don Quijote arremete contra uns odres de viño ao confundilos con xigantes. Sena pousada había catro odres de viño coas seguintes capacidades:

Odre 1: 2 arrobas

Odre2: 25 cántaras

Odre3: 45 cuartillos

Odre4: 12 azumes

Cantos litros de viño contiñan os odres que confunden a don Quijote?

Usa o crebacabezas para saber cantos azumes, cuartillos ou copas caben nunha arroba e a cantos litros equivalen.

A: Odre 1, 32 litros; odre 2, 80 litros; odre 3, 90 litros; odre 4, 24 litros.



Medidas de Peso

Es, pues, el caso —dijo el labrador—, bo señor, que 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 costas, y así se igualarían las once arrobas del flaco con las once del gordo.

Quijote, II, LXVI

Medidas de Peso

“É, pois, o caso —dixo o labrador—, bo señor, que un veciño deste lugar, tan gordo que pesa once arrobas, desafiou a correr a outro veciño seu que non pesa máis ca cinco. Foi a condición que tiñan de correr unha carreira de cen pasos con pesos iguais; e preguntándolle o desafiador como se había igualar o peso dixo que o desafiado, que pesa cinco arrobas, puxese seis de ferro ás costas, e igualaríanse así as once do fraco coas once do gordo.”

Quijote, II, LXVI

Medidas de Peso

- A ¿Cuántos kilos pesaban cada uno de los corredores?
- B ¿Qué distancia aproximada en metros es una carrera de 100 pasos?
- C ¿Cuántos kilos son 6 libras?
¿Cuántas libras pesas tú?



A 126,5 y 57,5 kilos B 130 metros C 2,7 kilos

A: Cantos quilos pesaba cada un dos corredores?

B: Qué distancia aproximada en metros é unha carreira de 100 pasos?

C: Cantos quilos son 6 libras? Cantas libras pesas ti?

A: 1126,5e 57,5 quilos B: 130 metros C: 2.7 quilos