

***SEIS PERSPECTIVAS  
DIFERENTES  
SOBRE LA MEDIDA***



## LAS MEDIDAS EN LA HISTORIA

*Santiago Ibáñez Rodríguez*

Hoy nos resulta fácil llevar a cabo cualquier medición, lo mensuramos todo. Hacemos uso de las medidas tradicionales como el peso o el volumen o empleamos otras más particulares como los baudios o los años luz. Contamos el tiempo para dejar el trabajo, pedimos zapatos de nuestro número, pagamos en el mercado con una cantidad de monedas, sabemos la presión atmosférica, conocemos la distancia exacta entre Logroño y Barcelona por autopista, carretera y tren... De lo que no somos conscientes es, precisamente, de los utensilios con los que medimos y por qué usamos esos y no otros: ¿qué es un kilo? ¿de dónde ha salido el kilómetro? ¿quién ha fijado que yo calzo el 44? ¿lloverá hoy con una presión de 728 milibares? ¿a cuánto dice que está el lenguado?

Pero, ¿qué es la medida? Medir no es más que comparar una cantidad con otra que precisamente se ha tomado como absoluta, como patrón inmutable.

Antes de la llegada del Sistema Métrico Decimal, la medida, y los instrumentos que se utilizaban para medir, habían sido fruto de la inteligencia y de las actividades que el hombre desarrolló durante siglos; la sociedad fue dando respuesta a sus necesidades según se le iban planteado. Por tanto, no es de extrañar que, en un primer período evolutivo, las nociones metrológicas fueran antropométricas, las unidades básicas de las medidas eran partes del cuerpo humano: se medían las distancias en pies, los objetos pequeños en palmos o incluso en dedos. Después, en una segunda fase, se buscó las unidades de medición en las condiciones, objetos, y resultados de la labor humana: el tiempo anual se fijaba por las actividades

agropecuarias, la superficie por lo que era capaz de labrar una yunta de bueyes, la cantidad de oro que llevaba una moneda en el valor de ésta, etc. En la actualidad para medir se recurre a una realidad abstracta: ¿quién sabe a lo que equivale el metro? Y, por último, incluso empezamos a medir con realidades virtuales: seguro que te son comunes el baudio, los bits, etc. De lo que no cabe duda es que las medidas, si no nacieron, si que se desarrollaron y fueron parejas del comercio. Fue el contacto entre los hombres, entre unos grupos humanos y otros, así como las relaciones comerciales que se establecieron entre ellos, las que llevaron inevitablemente a la constitución de patrones de medida. Y quien dice comercio dice confianza, se debe creer en la equidad, objetividad, imparcialidad de los patrones métricos, ¿de qué otro modo cambiaríamos nuestro dinero por una camisa?

Las medidas tradicionales se caracterizan y diferencian de las actuales en que manifestaban una función social, interrelacionaban a los hombres, y porque los sistemas ponían el acento en las cosas que se medían y ahora se hace en la magnitud con la que se mide. Tanto con la fanega como con la cántara se medía la misma magnitud, el volumen, pero a nadie del siglo XVI o del siglo pasado se le ocurría usar la fanega para el vino y la cántara para el trigo. Nuestra mente al hablar de cántara y fanega piensa en el utensilio y las asocia con frutos distintos que, de ninguna manera, pueden mezclarse. Este ejemplo también nos habla de que las unidades tradicionales manifiestan, como una característica más, un carácter significativo, estableciendo una relación directa entre el artefacto con el que se mide y lo que

se mide. La medida emana así de la actividad en la que se inscribe: la vara se usa para medidas pequeñas, es unidad de otras, pero para calcular las distancias entre dos municipios se utiliza la legua.

La medida, por lejano que nos parezca, era atributo de poder. Su uso se regulaba por ley y su incumplimiento derivaba en castigo o multa. Quien posee el patrón de la medida impone su norma y persigue el fraude; el fraude implica multas y éstas son un ingreso extra. El señor impuso sus medidas en su feudo porque era, todo a la vez, propietario, valedor y defensor de los patrones de medidas. Cuando los poderes de los señores fueron asumidos por la Monarquía, los reyes extendieron los usos en el medir a todos sus reinos por medio de leyes que progresivamente homogeneizaron los sistemas métricos, si es posible hablar así al referirnos al marasmo de medidas imperante.

En España, durante toda la Edad Media cada rey en su reino (Jaime I el



DURANTE TODA LA EDAD MEDIA, LOS INTENTOS DE REGULACIÓN DE PESOS Y MEDIDAS, FUERON NUMEROSOS.

Conquistador y Alfonso X el Sabio), con los Reyes Católicos y los Austrias en todo el territorio de la Monarquía hispánica, el progresivo aumento de leyes que regulaban el uso de estos y no de aquellos pesos y medidas, fueron numerosas y reiteradas. Estas normas no sólo pretendían el cumplimiento y uso de determinadas medidas, constantemente desobedecidas, sino que incluso facilitaron el cambio de unas por otras; por ejemplo, la sustitución de la fanega de Avila por la de Toledo, o la longitud de una vara por otra. Pero incluso los Austrias mantuvieron las particularidades territoriales y en cada reino se siguieron usando las medidas autóctonas, con la diferencia de tiempos pretéritos de que ahora el mayor peso (económico, político, humano, etc.) de la Corona de Castilla sobre el resto de reinos generalizó los usos castellanos. En tiempos de Felipe IV, aunque en un afán puramente recaudatorio, la Monarquía dio un paso importante, constituyó la figura administrativa del fiel medidor: la persona depositaria de los patrones y medidas que velaba por el uso de las legalmente aprobadas y certificaba la exactitud de las normas métricas en las transacciones comerciales y cuando se le requiriese. Este cargo fue vendido a los municipios, quienes a sus vez y de forma frecuente lo daban en arriendo.

Con la llegada de los Borbones en el siglo XVIII el panorama cambió. Las reformas administrativas alcanzaron también al sistema métrico y las fronteras dentro de la Península se difuminaron, llegando con Carlos IV al último intento unificador que planteaba la "igualación" de las medidas antiguas y "se tomen por normas los pesos y medidas que estén en uso más generalmente en estos reinos, prefiriendo evitar la confusión que de alterarlas resultaría, al darles cierto orden y enlace sistemático que podría desear" (20 de febrero de 1801). A la par que los nuevos monarcas buscaban homogeneizar el variopinto sistema de medidas tradicionales, finan-



ciaban, auspiciaban estudios, trabajos y expediciones que buscasen una realidad métrica más útil y universal; algunas tan tempranas como la de Jorge Juan y Antonio de Ulloa para medir el arco meridiano en tierras americanas (1735-1744).

Finalmente, el estado liberal, según fue configurándose y asumiendo competencias, también acaparó las relativas a pesos y medidas y las consideró intrínsecas a su naturaleza (recordemos que incluso hoy es el Estado el único garante de los patrones de pesos y medidas). En este sentido, la ley de julio de 1849 promulgada por Isabel II sobre la implantación del Sistema Métrico Decimal, así como la posterior aparición en el Boletín de Logroño de 1851, suponen la reducción y homogeneización de las medidas en todo el reino, pero también el triunfo de una nueva sociedad.

Decíamos que las medidas tradicio-



*EN EL REINADO DE ISABEL II SE IMPLANTÓ EL SISTEMA MÉTRICO DECIMAL EN ESPAÑA.*

nales tenían una función social, un carácter significativo y eran atributo de poder, pues bien, también manifestaban un marcado carácter sagrado. En muchos casos, la justa medida se convirtió en sinónimo de la Justicia. La honradez en la utilización de los pesos y medidas era muy valorada, gozando de las más diversas garantías por parte de la autoridad como de la religión. Sisar en el peso, engañar la capacidad, vender con fraude usando medidas falsas, era sinónimo de pecado. Se mezclaba así el quehacer diario con la religión. Es preciso recordar que, igual que en los municipios existía un lugar donde castigar a los reos, también había otro donde se podía comprobar la exactitud de la balanza, la cabida de la fanega o la longitud de la vara. En unos era allí donde se encontraba al fiel medidor, en otros eran diversas figuras esculpidas en piedra en la puerta de la iglesia o del ayuntamiento.

Si las medidas tradicionales estaban tan íntimamente ligadas al hombre y las actividades que desarrollaba ¿por qué fueron sustituidas por el Sistema Métrico Decimal en el siglo XIX? Ciertamente no podemos entender la permuta si no conocemos el contexto histórico en el que se produjo. Las medidas tradicionales eran fruto del Antiguo Régimen y como los privilegios o los diezmos había que eliminarlos. Debió producirse la Revolución Francesa, llevarse a cabo la Revolución Industrial y tuvo que ponerse al frente del poder un nuevo grupo humano, la burguesía, e implantarse un nuevo sistema económico, el capitalismo, para que naciese una nueva forma de vivir y entender el mundo que, además, rechazase con todas sus fuerzas el sistema de pesos y medidas anterior por inconveniente, ajeno a la razón y traba a las nuevas relaciones contractuales.

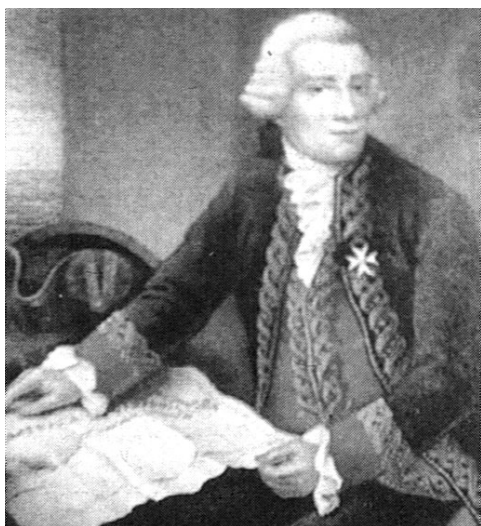
La sustitución de las medidas tradicionales fue una reforma ilustrada impulsada desde arriba. No sólo fue

ajena a los fundamentos de los sistemas tradicionales desarrollados paralelamente a la evolución del hombre y sus necesidades, sino que la imposición por parte del Estado mostró desde el principio notables rechazos. El mayor de todos: que siglo y medio después aún pervivan entre nosotros las medidas antiguas. Y es que el hombre ha manifestado una reticencia natural, sino completo rechazo, a la imposición de cualquier nuevo sistema de medición. Lo ha hecho por tres razones. La primera, porque el instrumento con el que se procedía a la medición, por desconocido, podía ser falso o estar convenientemente amañado. Segundo, porque la introducción del nuevo sistema implicaba medir de nuevo todo y en el proceso era fácil el engaño. Y, tercero, porque el resultado de la medición con las nuevas medidas podía acarrear consecuencias negativas: más impuestos, escarnio social, cambios en la renta que se paga, etc. ¡Qué se lo digan a los renteros del monasterio de San Millán del siglo XVI! Estas tres razones son, en definitiva, las mismas que siempre se atribuían al molinero que, dice el chascarrillo popular, tenía tres ocasiones de perjudicar: una, al medir los cereales que el campesino llevaba al molino; dos, al

medir la harina de la molienda; y, tres, al cobrar en especie el precio de la misma.

Se decía de los sistemas antiguos que no eran más que una caótica diversidad de unidades y valores. No se equivocaban, las medidas tradicionales tienen, como las del sistema métrico decimal, múltiplos y submúltiplos y, por tanto, aparentan un orden, pero no es así. Esas magnitudes no presentan una relación explícita entre ellas y, frecuentemente, suele ocurrir que se utilicen varias con el mismo nombre para mensurar realidades distintas. La fanega, por ejemplo, permitía medir una extensión de tierra, pero también el volumen de las cosechas. Tomemos las medidas de longitud tradicionales. Un hombre del siglo XVIII que conociese la vara no podía llegar a saber cuánto medía la legua ni cuánto la línea porque aunque una es más pequeña que las otra y, aparentemente, una se compone de las otras, cada una de las medidas se usa para fines distintos: la legua mide distancias, la vara telas y la línea el espesor de las monedas. En definitiva, la metrología tradicional supone una sobreabundancia de medidas independientes unas de otras y establece una la relación entre ellas ambigua.

El Sistema Métrico Decimal, se decía, presentaba una serie de características que lo hacían más ventajoso que el tradicional. El nuevo sistema tenía un afán unificador, ya que pretendía resumir todas las medidas en unas pocas, y tenía un marcado carácter universal, sin olvidar el carácter igualitario nacido de la Revolución Francesa. De igual forma, aunque fue lo peor visto del nuevo sistema, se caracterizó por su naturaleza decimal y su supuesta inalterabilidad. La naturaleza decimal solo fue comprendida y considerada de utilidad por los científicos, el resto de los ciudadanos creía que el sistema tradicional era más cómodo y presentaba una aritmética más intuitiva, basada en los quebrados. Es muy frecuente encontrar



JORGE JUAN.

contabilidades anteriores al siglo XVIII donde las unidades son rayas verticales y la mitad, media raya, o también expresiones como que la huerta tenía "una fanega, tres celemines y un cuarto y la mitad de otro".

Respecto de la inalterabilidad se dice de ella que es la que ha permitido la durabilidad en el tiempo del Sistema Métrico Decimal. El hecho de que un kilogramo sea el peso de un decímetro

cúbico de agua a temperatura de cuatro grados centígrados, o de que el metro sea la diezmillonésima parte del cuadrante del meridiano terrestre, carece por completo de sentido social, es más, nadie al ir a utilizar estas medidas lo recuerda, pero son esos aspectos científicos y abstractos los que han favorecido su imposición y que sean aceptados. Y decimos esto a sabiendas de las sucesivas correcciones científicas del metro y del kilo.

## CRONOLOGÍA

- 1791 La Academia de Ciencias de París decide adoptar el metro como unidad básica.
- 1795 La Ley del 18 Germinal, año III (7 de abril de 1795) que organiza el sistema métrico, da la primera definición del metro y fija la nomenclatura actual de las unidades de peso y medida.
- 1798 Participación en París de Císcar y Pedrayes en los trabajos del instituto Nacional.
- 1800 Publicación de la *Memoria elemental sobre los nuevos pesos y medidas fundados en la naturaleza*, de Gabriel Císcar.
- 1805 Sale impresa la *Novísima Recopilación de las Leyes de España mandadas formar por el Señor Carlos IV*, donde se recoge el último intento unificador de las medidas tradicionales.
- 1835 Publicación de *Apuntes para un proyecto de arreglo de medidas, pesas y monedas*, de José Radón.
- 1847 *Proyecto de ley sobre la uniformidad y reforma del sistema métrico decimal*, de V. Vázquez Queipo.
- 1849 Ley y reglamento en que se pone en vigor el nuevo sistema de pesos y medidas en España.
- 1851 En el Boletín Oficial de la Provincia de Logroño de fecha de 28 de junio, aparecen las tablas de equivalencia entre las antiguas medidas y el nuevo sistema métrico.
- 1852 Inauguración de la cátedra para la enseñanza del sistema métrico decimal en la Sociedad Económica Matritense.
- 1875 Creación en Sévres de la Oficina Internacional de Pesos y Medidas, que realizará el patrón métrico internacional en platino iridiado.
- 1867 Se fijan los plazos por los que se ha de regir el Sistema Métrico Decimal de pesas y medidas *determinando el establecimiento de almotacenses en las capitales de provincia*.
- 1875 España se adhiere al convenio de París por el que se crea la Oficina internacional de Pesos y Medidas.
- 1892 Ley de 8 de julio por la que se extiende a todos los dominios españoles y estipula que regirá un solo sistema de pesas y medidas: el Métrico Decimal.



## LA RESISTENCIA A LA GLOBALIZACIÓN

Carlos Usón Villalba

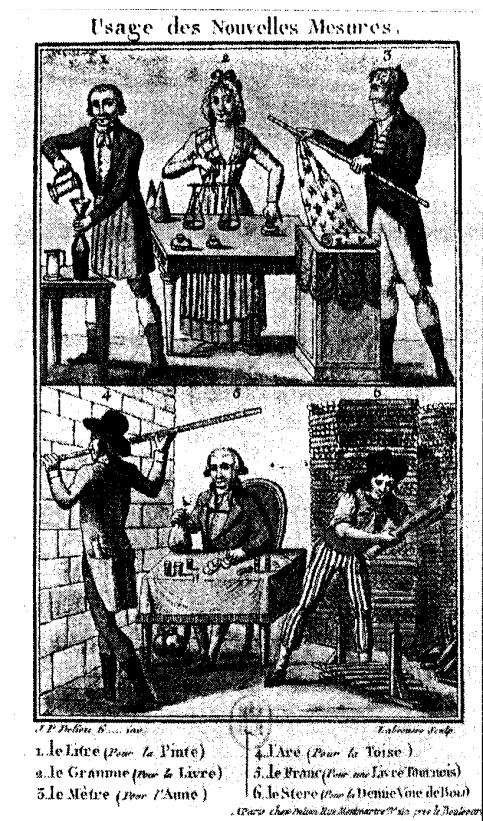
La diversidad de medidas caracterizaba, como no podía ser de otro modo, la descentralizada sociedad medieval. Cambiaban de una zona a otra, incluso de una transacción a otra dentro de la misma localidad. El fracaso caracterizó sistemáticamente los sucesivos intentos de unificarlas. En tierras castellanas lo pretendió Alfonso X y más tarde Alfonso XI. Las Cortes de Madrid de 1435 se lo sugirieron a Juan II a fin de evitar engaños y perjuicios. Las disposiciones dictadas de poco sirvieron. Tres años después, las Cortes de Madrigal y algo más tarde las de Toledo insistían al rey en la necesidad de que hiciera cumplir las leyes dictadas en aras de la uniformidad métrica del reino. Se inicia así un largo camino hacia la unificación jalonado de fracasos que, legislativamente hablando, alcanzó el siglo XIX. Un recorrido que fue capaz de sortear una nueva concepción del estado y los profundos cambios en la actividad económica que caracterizaron al Renacimiento.

La aparición de Fernando el Católico en el horizonte castellano y aragonés marca el comienzo de la "modernidad". Apelativo cariñoso que acabaría por designar la época espoleado por un hecho histórico de singular trascendencia: el descubrimiento de América. Una modernidad que cristalizó en un progresivo e imparable avance del absolutismo, en lo político, y en el drástico cambio de papel que estaba llamado a jugar el dinero, en lo económico. Pero esos primeros balbuceos del nuevo orden necesitaban enraizar en una sociedad atenazada por la tradición y recelosa de un modelo que carecía de la motivación que en otros lugares aportó un pujante desarrollo comercial.

Si bien la Inquisición supo consolidar el poder político de la monarquía

atenazando conciencias tras el opaco velo de su particular exégesis de la voluntad divina, el control económico necesitaba de la unificación del sistema de pesas y medidas como un medio de facilitar la recaudación de impuestos y la gobernabilidad del Estado. Una condición básica para que el centralismo pudiera legislar con eficacia en un momento en el que la mayoría de los pagos se hacían en especie y las pequeñas transacciones dependían del dinero en muy escasa medida.

Al margen de la habitual reticencia de la población a cualquier cambio, el de unidades llenó de incertidumbre y



INSTRUIR DELEITANDO.  
TODO ESFUERZO ERA POCO.

desasosiego a los sirvos con la misma intensidad con que hería el orgullo del señor, sensible siempre al envite que, de forma más simbólica que real, le hacía perder capacidad de decisión sobre un aspecto particular, aunque básico, de su economía. Su resistencia impregnó la propia redacción de las leyes limitando en origen su eficacia. Todavía en el siglo XVI era habitual encontrar salvaguardas como esta: *"Lo que el presente capítulo contiene, es de los molinos que en tierras del Rey están fundados, que los de la tierra de señores, como ellos son los amos (...), los Jurados no les pueden compeler (...) a más de lo que quieran..."*

En este mismo siglo, por ejemplo, el progresivo incremento de la población y su concentración en los núcleos urbanos generó en los Concejos la necesidad de asegurar el abastecimiento y mitigar el dolo. Regular un comercio que había tomado la libertad de precios como base y el fraude como pauta, se convertía así en algo más que una excusa. Hacia él se orientaron las directrices regias. De fuerte calado propagandístico entre la población, una vez más, tuvie-

ron escaso éxito a tenor de la insistencia con que fueron promulgadas y de la manifiesta pretensión de trascendencia temporal con que eran redactadas: *"estatuimos y ordenamos que aquella se guarde y observe perpetuamente"*. Con esta forzada convicción cerraba Felipe II la centuria.

Ni esta coincidencia de intereses, ni más tarde la consolidación política que supusieron los Decretos de Nueva Planta consiguieron terminar con la pertinaz resistencia a la uniformización. Eliminar los aranceles fronterizos y unificar definitivamente -al menos, de momento- ese conglomerado de reinos, que en el fondo compartían poco más que el rey y que hoy llamamos España, no fue suficiente para vencer una reluctancia al cambio que había trascendido la descarnada libertad comercial, las medidas reales y las recomendaciones de los clérigos clamando contra la usura en un clima de especulación salvaje y fraude generalizado.

Sin embargo, esta contumaz y casi épica resistencia al poder que, en las zonas rurales, se mantuvo hasta bien



LA SOFISTICACIÓN DEL SISTEMA MÉTRICO DECIMAL, LLEGÓ A CONTAGIAR AL INSTRUMENTO

entrado el siglo XX nada tuvo de romántica, ni tampoco de ideológica. Desde comienzos del siglo XV hasta nuestros días la oposición a unificar medidas ha sido manifiesta en aquellos sectores de la población que han mantenido una estructura social más cerrada y una menor interdependencia económica.

### *Algunas rémoras más teóricas que reales*

Se ha apuntado muchas veces, entre las razones que hicieron imposible la unificación métrica con anterioridad a 1880, que el concepto de magnitud estaba aún sin asentar en la población, y es cierto. De hecho, su desarrollo necesita hacer abstracción del objeto sobre el que se aplica, y es precisamente ese objeto concreto, con sus cualidades específicas el protagonista del trueque, el que define el margen de ganancia y sintetiza cada pago. La noción de precio tenía un carácter mucho más relativo del que tiene hoy día, ligado, como estaba, al producto que se establece como alternativa en el intercambio, incluso cuando ese artículo era la moneda.

Es cierto también que las directrices regias, limitado su ámbito de aplicación, como hemos visto, y obligadas a respetar el tradicional sistema de medidas como medio de asegurar su cumplimiento, lejos de conseguir una verdadera unificación tuvieron una incidencia muy localizada, contribuyendo, de paso, a reforzar la implantación social del modelo existente al dotarlo de legitimidad. La Novísima Recopilación de 1805, que recoge el último intento unificador del tradicional sistema de medidas, asume la posibilidad de que *"si existiese otra que de inmemorial tiempo se usase, se siga usando"*.

Pero no es menos cierto que, para algunos sectores de la población, la necesidad de un patrón firme que se ajustase a sus intereses resultaba más acuciante cada día. El mesonero, por ejemplo, no pagaba en dinero el alquiler de su negocio. Eso hacía que el valor del arriendo fluctuase con los

constantes y bruscos cambios de la producción agrícola, desajustando continuamente la rentabilidad del mismo y haciendo más oneroso el pago, precisamente, en las épocas de mayor carestía. Para él, la unificación de medidas no era un problema pero la eliminación del pago en especie, adoptando el dinero como patrón de referencia, hubiera sido un alivio.

Por otro lado, desde nuestra perspectiva actual y desde un punto de vista estrictamente matemático, podemos pensar también que el sistema era insostenible por caótico. Realmente, no seguía pauta alguna de múltiplos y divisores, unas veces referidos a la docena, otras a la decena, duplo, u otra partición cualquiera. La ciudadanía no había interiorizado las fracciones decimales de la unidad ni, en general, el sistema posicional de numeración a pesar del uso generalizado de las cifras indoarábigas. Presentes incluso en la contabilidad antes de la fecha de 1580 que algunos autores señalan como punto de partida. Como consecuencia, la racionalidad matemática, que podemos suponer natural y que ambiciona la simplicidad como norma, también exigiría un cambio. Pero este análisis es ajeno a la realidad del momento. La inmensa mayoría de la población no conocía los algoritmos de cálculo, la rural mucho menos. Y sin embargo dominaban un sinnúmero de estrategias que hacían posible una operatividad numérica rudimentaria pero suficiente. A lo largo de la historia el analfabetismo lecto-escritor ha implicado analfabetismo numérico con menor frecuencia de la que, hoy, la instrucción generalizada produce analfabetismo funcional.

Así pues, para la sociedad renacentista y mucho tiempo después, la simplicidad que pretende el matemático actual era tan insignificante como turbadora. Es más, una visión tan sintética hubiera necesitado de nuevo hacer abstracción del objeto y ese cambio de mentalidad precisaba del concurso educativo. Pero es más,



ese afán simplificador ni siquiera suscitó el interés de los matemáticos del momento. Las aritméticas comerciales de los siglos XV al XVII no se ocuparon de ello. Se limitaron a explicitar algoritmos y estrategias de cálculo en muy diversos terrenos. Tan sólo dentro de la elite intelectual, en un momento histórico de particular importancia, alrededor de la figura de Buddeo y de la preocupación por una correcta interpretación de la Biblia, aparecen intentos por establecer equivalencias con los sistemas métricos griego y romano. Sin embargo, sí que las hubo dedicadas íntegramente al control del fraude, al cabal diseño de los instrumentos de medida y a su correcta utilización.

Tampoco la inexactitud, constituyó un problema. No era mayor que la del actual sistema en lo que a las necesidades del consumo ordinario afecta. Muy posiblemente, el alcance que concede una economía de subsistencia a las pequeñas variaciones exigió mayores cotas de precisión a la metrología tradicional de las que se reclaman hoy día. Cuesta trabajo creer que, hace unos siglos, los ciudadanos y ciudadanas aceptasen de buen grado pagar a precio de jamón el papel que lo envolvía. Sería la industria, exclusivamente para uso interno y en oposición a la actividad artesanal, la que impondría mayores exigencias de rigor métrico.

En definitiva, un cúmulo de razones inconsistentes esgrimidas para justificar una imposibilidad manifiesta de definir un modelo unificado de medida. La introspección se perfila insuficiente a todas luces, porque el problema no es posible plantearlo fuera de un marco general de globalización.

### *Y es que... en esencia...*

Su mundo, era un mundo de cualidades, tanto o más que de cantidades. El precio de las cosas estaba en función de su valor -incluso de la capacidad de

renunciar a ellas-, y esa es una componente subjetiva, al contrario de lo que ocurre hoy. La unificación no era una necesidad, ni siquiera estética. Al igual que sucede en estos momentos con el euro, unificar exigía una uniformidad que sólo era comprensible en el ámbito de una globalización económica, aunque fuese parcial y relativa. Precisaba de un marco de actuación menos localista y autárquico en el que las necesidades del ciudadano se estandarizasen y el dinero ejerciera de intermediario traduciendo a precio cada objeto, independientemente del valor personal del mismo. Además de un ámbito social amplio capacitado para el consumo más allá de la satisfacción de las necesidades más perentorias. Y, sobre todo, la posibilidad de producir en serie.

Un proceso que culminará más tarde cuando el concepto de "moda" adquiera su actual relevancia, convierta la necesidad en un estímulo y actúe como simple factor multiplicador del precio. En nuestros días es la publicidad quien instrumentaliza necesidades para estandarizar valores y apetencias. Se genera así una larga lista de "imprescindibles" que permiten multiplicar por cinco, o por cien, el coste de producción de una manufactura a la hora de fijar el importe final de la venta. En ese ámbito el papel de la medida pierde potencialidad, sus unidades carecen de la decisiva trascendencia que tuvieron en otro momento y la precisión queda sometida, casi en exclusiva, a las imperiosas imposiciones de la técnica.

En definitiva será la aparición de la industria y la consiguiente revolución social y económica que la acompañó; la internacionalización de la producción, el comercio y el transporte, ya en nuestros días, quienes han exigido una estandarización definitiva que cataloga como "normalizados" desde el paso de rosca de un tornillo al tamaño de la caja de leche o del papel en el que este texto quedará impreso.





una terrible terquedad y cuya razón última va más allá del hecho inapelable de que una sociedad que no tiene acceso generalizado a la enseñanza es esclava de la tradición. Es cierto que en esa tesitura el aprendizaje sólo es posible de su mano y que la situación se hace todavía más estanca si, como en este caso, el entorno social es muy reducido y las posibilidades de intercambio con el exterior son escasas. Es verdad que en ese contexto las innovaciones surgen con cuentagotas y necesitarán para implantarse del denodado esfuerzo de quien lucha contra corriente. Como lo es también el hecho de que la tradición, que enmarca un ámbito de seguridad para el ser humano y refuerza sus vínculos de integración social, se instala en su parte más irreflexiva convertida, junto a la fe, costumbres y creencias, en inquestionables certezas.

### ***La sencillez de lo complejo***

Todo eso es cierto y relevante, pero no podemos hurtar al análisis el hecho de que la característica que mejor define el tradicional sistema de medidas es que era humano en esencia. Esa es la razón última de que haya persistido tanto tiempo: Su proximidad al individuo, a sus necesidades y limitaciones tanto sensoriales como económicas, sociales o afectivas. Su refinado proceso de selección de métodos y su profunda y prudente aplicación de la justicia.

La incesante respuesta al implacable tesón de la picaresca, que hizo posi-

ble ese delicado equilibrio entre la necesidad de quien compra y la ambición del que vende, convierten esta exposición en el reflejo físico de uno de los productos más sofisticados de esa profunda sabiduría popular de la que tanto tenemos que aprender los que hemos sido adoctrinados en el proceder hirsuto y engominado de la academia.

La irrazonable soberbia a la que nos arrastra el hecho de que la técnica, de manos de la ciencia, hayan permitido un significativo estado del bienestar a un sector de la población más amplio que en cualquier otro momento histórico -aunque sea restringido a esta reducida parte del mundo desde la que hablamos- no nos debe hacer despreciar esa cultura natural. Ese saber intuitivo, especulativo y sensorial -instintivo incluso, si se quiere- porque la ciencia se alimenta de él y porque el futuro, posiblemente, dependa en gran medida de que sepamos incorporarlo a un conocimiento de las leyes de la naturaleza más profundo, en esencia, del que tenemos hoy día.

Las razones quizás, pero los hechos -y las causas- no siempre soportan un análisis exclusivamente técnico y, hace unos días, la prensa se hacía eco del "*último mártir del sistema métrico decimal*". Obligados los británicos a hacer uso de él ¡¡desde el 1 de Enero de 2000!!, un tendero de Sunderland ha sido denunciado por negarse a adoptarlo. La resistencia a la unificación sigue viva en los albores del siglo XXI, aunque en este caso instrumentalizada como reivindicación nacionalista...

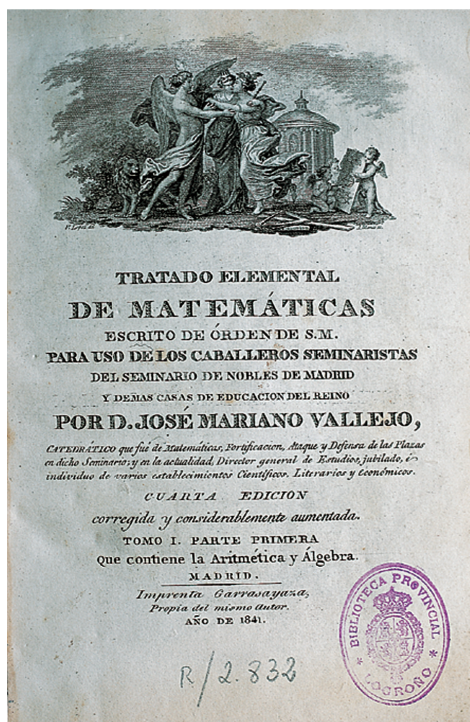
## LA ESCUELA: UN ALIADO DEL NUEVO SISTEMA MÉTRICO

Carmen Arnedo Franco

"En todas las Escuelas públicas o particulares, en que se enseñe o deba enseñarse la aritmética o cualquiera otra parte de las matemáticas, será obligatoria la del sistema legal de pesas y medidas y su nomenclatura científica, desde el primero de enero de 1852, quedando facultado el gobierno para cerrar dichos establecimientos siempre que no cumplan con aquella obligación" (Ley de Pesas y Medidas, de 19 de julio de 1849. Art. 11)

Así de tajante, así de explícita la primera Ley de Pesas y Medidas que se promulgó en España, señaló con el dedo a la Escuela como el cauce oficial para la infiltración generalizada del nuevo sistema métrico. Una Ley que, en ocasiones, ha sido calificada de ambigua, pero que ciertamente puso en marcha toda la maquinaria que, durante unos cuantos años después y desbordando al alza todos los plazos por ella misma previstos, defendió el nuevo sistema de pesas y medidas en su afán por desterrar aquellos otros tradicionales, tan diversos como arraigados en la vida cotidiana de los españoles de mediados del XIX.

Las dificultades y polémicas que precedieron y acompañaron al cambio metrológico, exigían del poder monárquico activar todos los medios que tenía a su alcance para hacer de la empresa un éxito, no en vano afectaban, no sólo al proceso de alfabetización métrico-decimal y a los problemas de construcción y distribución de las nuevas medidas, sino a la oposición encontrada incluso entre los propios científicos e intelectuales de la época. Por lo tanto, el hecho de que la Ley señale a la Escuela, no es algo banal. En el momento de su promulgación, y cuando daba sus primeros pasos en la década de los 50, el aparato edu-



LOS LIBROS DE MATEMÁTICAS ANTERIORES A LA LEY  
DE PESAS Y MEDIDAS YA MOSTRABAN  
LAS NOVEDADES METROLÓGICAS  
QUE VENÍAN DE FRANCIA.  
BIBLIOTECA PÚBLICA CENTRAL DE LA RIOJA.

cativo se encontraba en una fase de renovación interna (Ley Moyano, 1857) y de extensión a capas de la población cada vez más amplias, al tiempo que el recién nacido poder burgués, ejercía un mayor control de las prácticas pedagógicas en un intento de utilizar la Escuela para impulsar y mantener su modelo de sociedad.

Nuestra provincia ofrece una situación altamente representativa de esta situación. Como afirma M. H. Buisine Soubeyrou "*hemos observado la mediocridad de la red de enseñanza primaria en la ciudad (Logroño) en 1836 y los enormes progresos realizados a*

nivel del número de Escuelas y de maestros en 1860, año en el que la ciudad alcanza una tasa de escolarización superior a la media nacional". Los datos que aporta confirman un fuerte crecimiento de la población escolarizada durante los 20 años de la ley Moyano, crecimiento que fue acompañado de un esfuerzo paralelo de creación de centros escolares.



LAS ESCUELAS CAMERANAS SOSTENIDAS POR FUNDACIONES ESTUVIERON DOTADAS DE ABUNDANTE MATERIAL PARA LA ENSEÑANZA DEL SISTEMA MÉTRICO DECIMAL. ESCUELA-MUSEO DE SAN ROMÁN DE CAMEROS.

En la Sierra Riojana, este crecimiento de la escolarización se había visto además favorecido por las Fundaciones Escolares que los emigrantes riojanos en América se encargaron de mecenas. Es a partir del siglo XVIII y durante el XIX cuando estos centros educativos reciben en firme el patrocinio de sus benefactores, los cuales, no sólo construyeron edificios para las Escuelas sino que, además, soportaron los gastos de mantenimiento, las dotaciones de material escolar (abundante en muchos casos) e, incluso, el sueldo del Maestro.

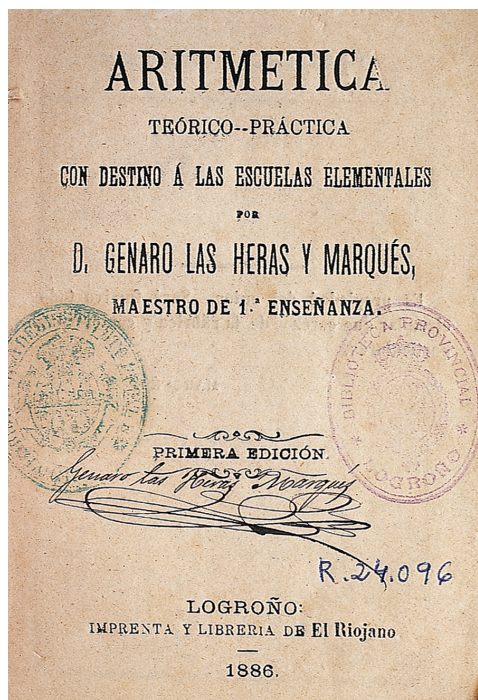
Es, por otro lado, una época en la que la enseñanza secundaria empieza a tomar protagonismo: acaba de comenzar la andadura del Instituto de Enseñanza Secundaria de Logroño y de la Escuela Normal de Instrucción Primaria para la formación de Maestros,

una época en la que se crea la Academia de Bellas Artes para la formación de agrimensores y aparejadores, y el Colegio Politécnico Riojano. Análoga situación se produce en otras localidades de la provincia (Calahorra, Santo Domingo, Haro), en las que nacen nuevos centros de estudios secundarios. Una época, en fin, en la que la red educativa estaba en disposición de convertirse en un soporte eficaz para la introducción social del nuevo y polémico sistema métrico.

El imperativo legal hacia las Escuelas, produce efectos inmediatos. Las principales revistas de magisterio, que entonces daban sus primeros pasos, comienzan a incluir artículos en los que recomiendan la incorporación en el aula de determinados libros o manuales. Así por ejemplo, *la Revista de Instrucción Primaria, nacida en 1849, se refiere al Manual Popular de Pesas y Medidas, publicado en 1852, diciendo: "Este libro tiene por objeto dar a conocer el sistema legal de medidas y pesas a toda clase de personas y, especialmente a los maestros; para los niños basta la sencilla exposición del sistema..."*. Artículos parecidos encontramos en otras publicaciones profesionales de la época.

Pero quizás, lo más destacable, es el enorme volumen de textos, manuales y tablas que se publican, encaminados a instruir tanto a los funcionarios, como a aquellos otros profesionales que deban tener conocimiento del nuevo sistema métrico. José V. Aznar habla de más de 650 títulos que salieron de las prensas para servir a las enseñanzas métricas. No hace falta decir que estas publicaciones contaron con una amplia difusión: había toda una nación que instruir. Las novedades a introducir ofrecían a los editores un mercado virgen y necesitado en el que poder distribuir su producto y obtener copiosas ganancias. Y así lo hicieron..





FUERON NUMEROSAS LAS PUBLICACIONES DESTINADAS A INSTRUIR A LA POBLACIÓN EN EL NUEVO SISTEMA MÉTRICO. BIBLIOTECA PÚBLICA CENTRAL DE LA RIOJA.

La situación descrita, unida al control que ejercía el Estado sobre las obras que podían o no utilizarse tanto en las Escuelas, como en los Centros de Enseñanza Secundaria, hace que no resulte extraño que aparezcan numerosas publicaciones de este estilo en los hogares y en las Escuelas riojanas, algunos de los cuales incluso han sido escritos por logroñeses o editados en imprentas de la ciudad. Sirvan de ejemplo *Aritmética Teórico-Práctica con destino a las Escuelas Elementales* de D. Genaro Las Heras y Marqués, editado en 1886 en la Imprenta de *El Riojano* o bien, *Aritmética y Sistema Métrico*, de D. Esteban Oca, Regente por oposición de la Escuela Práctica Graduada de Logroño, editado por la Imprenta Moderna y del que se hicieron nueve ediciones, la última de ellas en 1916.

No vamos a extendernos demasiado sobre las características de estos manuales. En la mayoría de ellos, tras

ensalzar las cualidades del sistema métrico decimal y definir las unidades básicas, se establecen las equivalencias entre el nuevo modelo y el tradicional, advirtiendo a menudo y refiriéndose a este último, que *"aunque estas unidades no deban enseñarse en las Escuelas, ponemos este apéndice por si pudiera interesar a otras personas"*. Algunas de las obras encontradas en La Rioja, resultan de especial interés, bien por la importancia histórica de su publicación (*Tablas gráfico-métrico decimales o correspondencia recíproca entre las pesas y medidas antiguas y las del sistema métrico decimal* de D. Camilo Labrador y Vicuña, 1852), o por el ingenio de que algunos autores hacen gala a la hora de ofrecer novedades editoriales alternativas a las consabidas tablas de equivalencias. Sirva como ejemplo el siguiente párrafo extraído del *Compendio del Sistema Métrico-Decimal* de Don Rodrigo Ignacio de Varona y Salazar, editado en Vitoria en 1868.

*"REGLA 3. Para conocer el precio del metro sabiendo el de la vara, se dobla el precio de la vara y se considera como centenas, restándole tantas milésimas como represente el producto de multiplicar el valor de la vara por cuatro, cuya cantidad se suma con el precio conocido, debiendo advertir que las tres últimas cifras son decimales".*

Una traducción, no exenta de dificultades de interpretación, descubrirá entre estas palabras el factor de conversión entre la vara y el metro.

La Escuela puso al servicio del sistema métrico decimal todos los recursos a su alcance. En línea con determinadas corrientes de enseñanza de la segunda mitad del XIX, aparecen en los inventarios de la época de algunas Escuelas riojanas, tablas y carteles explicando el nuevo sistema de pesas y medidas. Algunos de ellos se han conservado



(Soto de Cameros, Gallinero de Cameros, Almarza) y en verdad que son ejemplares de una gran belleza. También se construyeron juegos de pesas y medidas que se distribuyeron por las Escuelas e incluso fue editada una baraja didáctica (1875) para popularizar el nuevo sistema métrico, relacionarlo con el tradicional y familiarizar a las gentes con la nueva terminología a aprender.

Pero... ¿cuál fue el resultado de tan entusiasta inversión de recursos? Seguramente el que cabría esperar cuando argumentos políticos, económicos e incluso científicos, pretenden imponer a toda una sociedad la solución a un problema inexistente, a una necesidad no sentida. La unificación del sistema metrológico era una situación conveniente para los científicos y, sobre todo, una exigencia para la burguesía mercantil. Pero la realidad era que los sistemas de medida tradicionales, no sólo cubrían las necesidades de la inmensa mayoría de los ciudadanos de la época, sino que, además, su carácter significativo y la simplicidad de su estructura –en la mayoría de los casos de carácter binario– los hacían asequibles incluso para aquellos sectores de la población con escasa o nula formación.

El metro y su cohorte de múltiplos y submúltiplos con su rígida y extraña nomenclatura, por muy racional, sistemático, universal, invariable y científico que se quiera presentar, supone una amenaza para los usos y costumbres adquiridos, para las rutinas bien apren-

didadas y, en fin, para el propio bienestar cotidiano. Se enseña en las Escuelas en todo su esplendor, se elogian sus virtudes, se estudia, se aprende, pero no se incorpora al quehacer diario. Los métodos de medida tradicionales, principalmente en la zona rural, se mantuvieron hasta bien entrado el siglo XX, cosa que desde luego no sucedía en otras zonas más industrializadas o de floreciente comercio. De hecho, y según nos cuentan los mayores de nuestra tierra cuya infancia y juventud se desarrolló entre los años 40 y 50, su primer contacto con el sistema métrico decimal se produjo en la Escuela ¡después de casi 100 años de presencia en el sistema educativo! e, incluso en nuestros días, siguen compartiendo en sus usos cotidianos ambos sistemas de medida.

Queda por hacer una última reflexión: De lo que no cabe duda, y a pesar de la lentitud del proceso, es de que si en algún momento de la Historia se ha otorgado protagonismo a la Escuela como motor de toda una revolución social, ése ha sido el de la introducción del sistema métrico decimal en España. Fue una empresa que encontró multitud de enemigos de diversa índole contra los que hubo de combatir, pero se ha de reconocer el papel de la Escuela como elemento de avanzadilla favorecedor de un cambio de trascendentales consecuencias, ya que suponía la introducción del país en los circuitos internacionales del comercio y en la ciencia universal.





## LA MEDIDA EN LA TRADICIÓN ORAL

*Francisco Pérez Benedí*

Valorar el gusto artesanal de la medida, el arte de medir con las manos y con los instrumentos que fueron propios, apreciar lo exacto y estimar lo aproximado, aplicando todo lo aprendido al ámbito real que los rodeaba era la sabiduría de nuestros antepasados.

La riqueza y variedad de las medidas tradicionales y su marcado carácter local nos obliga a hablar de varios sistemas de medida. La vecindad supo generar un sistema propio que quedó anclado en su cultura perdurando hasta el siglo XIX.

Las personas se servían, y aún lo hacemos en la actualidad de distintos miembros del cuerpo para medir longitudes. Se utilizaba el pie para separar las patatas durante la siembra, el paso para medir la longitud en distancias cortas, el codo o la braza para las telas y las redes de los pescadores, etc.

Las unidades antropométricas eran muy cómodas. Todo el mundo las com-

prendía y eran de fácil disponibilidad puesto que cada persona las llevaba encima. Las pequeñas diferencias individuales no revestían, en un principio, mayor importancia, pues pocas veces era necesario tal grado de exactitud. Pero lo que las hizo perdurar permanentemente fue la adecuación perfecta a su propio cometido, ya que habían surgido de las necesidades de las personas y estaban por tanto en consonancia con su ritmo de vida humano. Se trata, por tanto, de un sistema creado por la experiencia sucesiva de múltiples generaciones y constituyen una gran aportación de la cultura matemática popular.

Todavía hoy seguimos utilizando las unidades antropométricas en muchas actividades de nuestra vida cotidiana. ¿Quién no ha medido la talla de los calcetines con su puño? En un partido de fútbol se mide con pasos el lugar donde ha de colocarse la barrera a la hora de lanzar una falta. Jugando a las canicas medimos con palmos. ¡Acaso los niños



*CELEMÍN SEMBRAR, CELEMÍN COGER, PAJA  
GANAR Y GRANO PERDER.*

para determinar el turno en la elección de compañeros de equipo no utilizan el sistema de monta y cabe! ¿No compramos una cuarta de tela o una chuleta de dos dedos de ancho? Y a la hora de cocinar, ¿no echamos un puñado de arroz o una pizca (pellizco) de sal?

También conservamos muchas expresiones relacionadas con estas medidas: Para significar que vamos de una parte a otra, de aquí para allá, decimos *de ceca en meca*, *de la ceca a la meca*, *la ceca y la meca*; a una amiga le decimos que *suba un dedo su falda*, o *alarga la falda una cuarta de tela*; para merendar cogemos *un palmo de chorizo*; de una persona inteligente decimos que *no tiene un pelo de tonto* y que no tiene *dos dedos de frente* cuando el sentido común no se prodiga en ella; al avaro se le recuerda que con *siete pies de tierra le sobraré*; y de un lugar apartado decimos que está *allí donde Cristo dio las tres voces*.

Cada pueblo o lugar usaba un determinado tipo de unidades que se vinculaba a sus condiciones de vida y de trabajo. Así para medir la distancia se simultanearon dos tipos de métodos: el horario, basado en indicar el tiempo que usualmente se requería para llegar andando de un lugar a otro (media hora de camino, un día de recorrido..., etc.), o el sistema de pasos para medir la longitud en distancias cortas. También conservamos algunas expresiones relacionadas con ellas. Para significar que una cosa está muy lejos decimos que está a cien leguas y para decir que lo hemos comprendido decimos que *lo cogemos a la legua*, para presumir de vista decimos que *lo vemos desde media legua*. En el Romance de La Loba parda se dice:

*Siete leguas la corrieron  
por unas vegas muy llanas  
y otras siete la siguieron  
por unas grandes cuestanas.*



*UN QUESO, UNA FANEGA DE TRIGO Y UNA CÁNTARA DE VINO,  
TE QUITARÁN EL NOMBRE DE MEZQUINO. ARCHIVO PARTICULAR.*

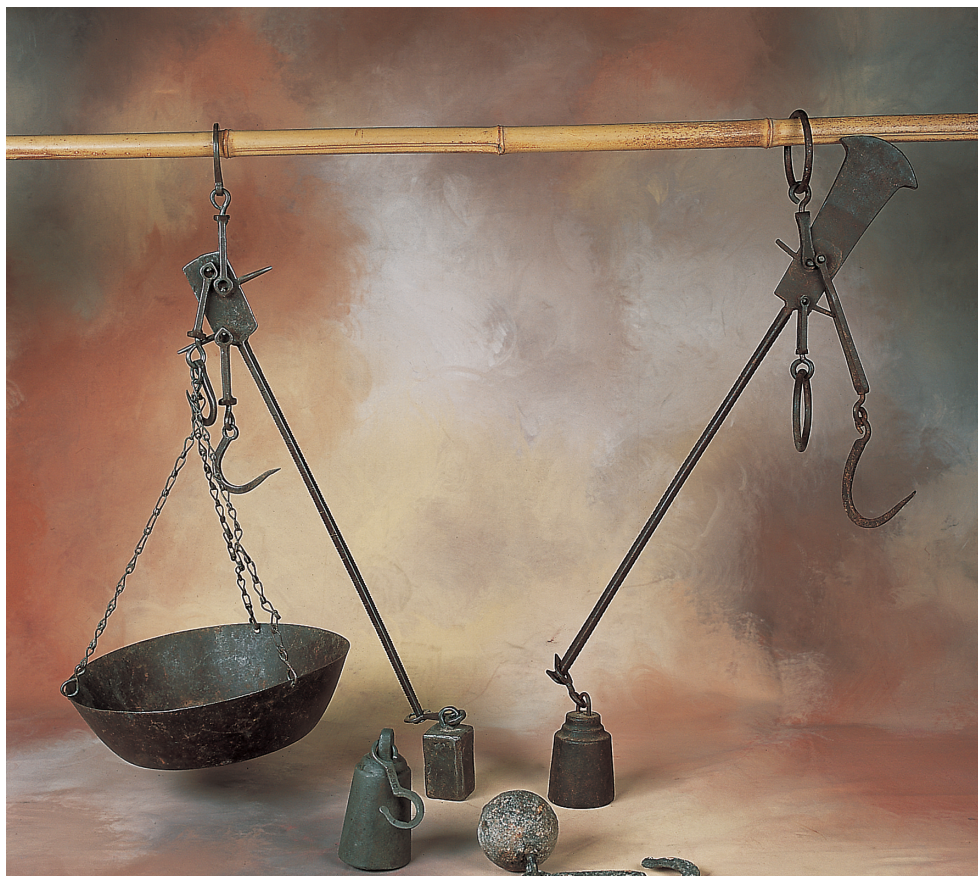


Pero la medida está tan presente en la vida de las personas que se sirven de ella para indicar dificultades: *En cada legua hay un pedazo de mal camino, o Ninguno tiene tan gran cojera que no pueda andar una legua; también para referirse al tiempo: O bien en la sierra o a cien leguas de ella;* e incluso para proteger su salud: *Si quieres vivir sano, anda una legua más cada año.*

Los patrones de medidas lineales tradicionales, realizados siempre con precisión y custodiados oficialmente, fueron de enorme importancia tanto en el comercio como en la determinación de superficies y capacidades. Así escuchamos que *"con la misma vara que mides serás medido"*.

Las unidades de superficie sustentaron su definición en el trabajo de las personas o en la cantidad de tierra sembrada. A menudo la definición de una superficie hacía referencia al trabajo necesario para su labranza. Así el trozo de viña que podía cavar una persona al día se llamaba obrada en La Rioja. En Aragón la juvada o jovada era la superficie arada por un par de mulas en un día; la yugada es similar pero son los bueyes quienes trabajan en este caso.

Otras veces, la medida de la tierra se efectúa tomando como referencia la cantidad de grano necesaria para sembrarla y, como consecuencia, las unidades de superficie y las de capacidad de áridos tienen el mismo nombre. El caso más conocido, y que todavía pervive en



*EL QUE PESA Y EL QUE MIDE, ES EL QUE VIVE.*

La Rioja, es la fanega. Así lo apreciamos en el dicho popular: *Celemín sembrar; celemín coger, paja ganar y grano perder*.

Cabe resaltar que nunca se cayó en el error de definir superficies a partir de la producción, puesto que ésta podía ser absolutamente dispar: *"Sembrar por fanegas y coger por espigas"*.

Se conservan muchas expresiones relacionadas con este tipo de medidas: *"Setecientas cepas al cuadro"*, *"He sembrado dos celemines de garbanzos cucos"*; o de capacidad para áridos *"Lo menos tendrás ahí tres arrobas"*, *"Eres más pequeño que un celemín"*.

Los patrones de pesos y medidas fueron realizados siempre con precisión y guardados oficialmente, fijando así de forma material lo que debía usarse en cada pueblo. Existieron incluso expertos en mediciones y oficios especiales de personas dedicadas a vigilar su buen uso en mercados y ferias.

La diversidad de sistemas impedía la rapidez de los intercambios, creaba confusión y dificultaba el cobro de impuestos. La gente lo sabía y nos lo ha dejado en sentencias como ésta: *"Para comprar en Navarra; para vender en Castilla"*.

A pesar de la proliferación de las balanzas, la mayor parte de los productos se medían por capacidad, ya que estos instrumentos son más cómodos y fáciles de manejar, el recipiente hace de unidad de medida, y se prestan menos a engaño. En definitiva se fiaba de la vista antes que de la técnica, ya que el engaño estaba a la orden del día. Así encontramos en la documentación oral de nuestros pueblos, entre sus dichos y refranes, expresiones relacionadas directa o indirectamente con el acto de pesar: *"Para el vendedor la báscula, para el comprador la romana"*, *"Quien pesa deprisa da cuarterón por media libra"*, en el molino *"Tin, tin, tin, por cada arroba un*

*celemín"* o *"Dos medidas tengo: con la grande compro con la chica vendo"*.

Son muchas las expresiones, como no podía ser de otra manera, en las que la medida de capacidad y el vino se encuentran entrelazadas: *"Un cuartillo de vino se lo bebe un niño, cuartillo y medio, algo va siendo, dos, es lo que manda Dios"* o *"Una fanega de trigo y una cántara de vino, te quitarán el nombre de mezquino"*.

Pero el peso acabaría por estar de una forma definitiva presente en la vida de las personas hasta definir sus dificultades: *"A borrico arrodillado no le dobles la carga"*; a su estatus social: *"El que pesa y el que mide es el que vive"*; incluso para proteger su moralidad: *"Tabernero diligente de dieciocho arrobas hace veinte"*.

Los fraudes y timos estaban a menudo presentes en los tratos comerciales, especialmente en lo referido a los productos que se vendían a peso. Así nos cuentan nuestros mayores como los carboneros preferían vender los productos envasados y por arrobas. En vez de meter 11,5 kg. en un saco, cosían una pesa dentro y sólo ponían 10 Kg. Cuando vaciaban el contenido, la pesa quedaba cosida para otra vez.

Los compradores de lana traían romanas de brazo muy corto, porque al estar las marcas de separación más juntas se podía engañar más fácilmente al vendedor. También usaban trucos como colgar cuerdas y pisarlas si les interesaba que el fardo pesase más. El vendedor, a su vez, intentaba que la lana acumulara humedad para ganar en peso a la venta. Nada distinto de lo que se hace hoy cuando pagamos el papel del envoltorio a precio de lo que contiene.

Se dice que los molineros y posaderos tienen fama de ladrones, los primeros por tener la medida larga y los otros por todo lo contrario. Cuentan que un

molinero, arrepentido de abusar de su larga medida durante tanto tiempo se fue a confesar y contó al cura sus remordimientos por tantos años de pillaje y el cura le echó de penitencia que: *"tanto tiempo como has tenido larga la medida deberás tenerla corta"*. Así lo hizo el molinero, cambió su costumbre de medida larga por medida corta... ¡porque aquel mismo día se hizo posadero!

*Sí quieres saber que hora es,  
a las doce mediodía,  
al atardecer de noche  
y al amanecer de día.*

Con esta copla podemos comprender como la medida del tiempo no tenía

para nuestros antepasados la precisión que nosotros le aplicamos. La duración del día era para ellos el periodo comprendido entre la salida y la puesta del sol y las variaciones que observaban nos las han transmitido con expresiones como *"Por Santa Lucía achica la noche y agranda el día"*.

No pretendemos que este texto sea un catálogo completo de todos los sistemas e instrumentos de medida antiguos, ni tan siquiera de todos los riojanos. Sólo pretendemos, con algunas palabras, despertar el interés por ellas diciéndote que *"nadie te mandó meterte en camisa de once varas"* y que *"si has llegado hasta aquí te encontrarás con el colmo de los colmos"*.



## Refranes y dichos populares sobre medidas

### *De longitud*

- El mal entra a brazadas y sale a pulgaradas.
- Nuestros padres a pulgaradas y nosotros a brazadas.
- Más vale palmo de juez que brazada de abogado.
- De ceca en meca; de la ceca a la meca; la ceca y la meca.
- A la legua, a cien leguas, desde media legua.
- En cada legua hay un pedazo de mal camino.
- Hombre bermejo y mujer barbuda, de una legua se los saluda.
- Ninguno tiene tan gran cojera que no pueda andar una legua.
- Bien en la sierra, o a cien leguas de ella.
- Si quieres vivir sano, anda una legua más por año.
- Obrita que en sábado viene, puntadita de a palmo y salto de liebre.
- Al villano, dadle un palmo y tomará cuatro.
- Se le dice al avaro: ¿Para qué quieres más si con siete pies te sobrará?
- Con la vara que midas te medirán.
- Con la misma vara que mides serás medido.
- No te metas en camisas de once varas.
- Esta donde Cristo dio las tres voces.

### *De superficie*

- Celemín sembrar, celemín coger, paja ganar y grano perder.
- Setecientas cepas al cuadro.
- Tres fanegas bien labradas, dan más que siete arañadas.

- Sembrar por fanegas y coger por espigas.
- Dos robadas de uva, una cántara de vino.
- Santa María, madre de Dios, área del círculo pi – erre - dos.

### *De capacidad de líquidos*

- Entre dos un azumbre, poco cunde.
- Beber con medida, me alarga la vida. Y era su costumbre beberse cada día un azumbre.
- Bebo poco y quiérollo bueno; un azumbrito me dura un día entero.
- Un vasillo tras otro se cuela, y el azumbre vuela.
- Con unas olivas y unas nueces, a una cuba de cien cántaras le juramos ver las heces.
- Dos robadas de uva, una cántara de vino.
- Cántara fuera, duro a la montera.
- Cántara llena y peseta blanca, no tiene trampa.
- ¡Qué es una cuartilla de vino para un hombre todo el día cavando patatas!
- Del vino malo, un cuartillo le sienta al hombre como un palo; pero si el vino es bueno, un cuartillo, y de allí al cielo.
- Un cuartillo de vino se lo bebe un niño; cuartillo y medio, algo va siendo; dos, es lo que manda Dios.
- Bebe como una cuba.
- Medir a ojo de buen cubero.
- Bebe el agua a chorro y el vino a sorbos.
- Y bebiendo con la bota, parecerá que bebes una gota.

- En odre chico cabe poco vino.
- Nadie murmure de nadie que somos de carne humana, no hay pellejo de aceite que no tenga botana.
- El buen vino en vaso chico.
- Un vasillo tras otro se cuele, y el azumbre vuela.
- Diita a diita y vasito a vasito, se agota el vino del barrilito.
- El bebedor fino, a sorbitos, bebe el vino.

### ***De capacidad de áridos***

- De una en otra mano, un almud de trigo pierde muchos gramos.
- Lo menos tendrás ahí tres arrobas bobas.
- Tienes gracia por arrobas.
- La carga del carro iba hasta los topes.
- Por cedazo nuevo todo cuele bien.
- Eres más pequeño que un celemín.
- Hay que demostrar la fe y no esconderla debajo de un celemín.
- En el molino: Tin, tin, tin, por cada arroba un celemín.
- Los que miden el oro por celemines, suelen ser los más ruines.
- Hombres hay ruines aunque midan el oro con celemines.
- El espigorrín ayuda a llenar el celemín.
- Celemín por celemín, dé trigo a mi rocín.
- Celemín coger, nada perder.
- No es mucho errar a un celemín tres cuartillos.
- De lo que no cuesta, no se llena la cesta.
- Eres el colmo de los colmos.
- Hay que mirar el costal al empezar, no al terminar.
- Un queso, una fanega de trigo y una cántara de vino, te quitarán el nombre

de mezquino.

- Una fanega de trigo y una cántara de vino, le quitarán el nombre de mezquino.
- Medida llena, no hay engaño.
- Mal peso y mala medida, tienen a España perdida.
- Dos medidas tengo: con la grande compro, con la chica vendo.
- Unos para comprar, grande medida; otros para vender, medida chica: ¡ya vendrá el gran Medidor que los mida a los dos!
- Para comprar en Navarra; para vender en Castilla.

### ***De peso***

- Eres más pesado que un cerdo de 20 arrobas.
- Martina me llamo, 100 arrobas peso y quien no me crea que me tome a peso.
- Pesas más que 100 arrobas.
- Más se hace con una cuchara de miel, que con una arroba de aceite.
- Tienes más arrobas de tonto que...
- El cerdo que engorda una arroba al mes, buen cerdo es.
- Tabernero diligente, de dieciocho arrobas hace veinte.
- Como sigas engordando vas a poner arroba al mes.
- El mal entra por arrobas y sale por adarmes.
- La balanza no distingue el plomo del oro.
- Para el vendedor la báscula, para el comprador la romana.
- A borrico arrodillado no le dobles la carga.
- Quien pesa de prisa da cuarterón por media libra.
- Eres más pesado que una fanega de perdigones.
- Garbanzos de media libra, embustes



de a medio quintal.

- El conejo es bueno cuando pesa cinco libras.
- Comprar a alforjas y vender a onzas.
- El que pesa y mide, bien vive.
- El peso y la medida sacan al hombre de la porfía.
- En el peso está la ganancia.
- ¡Alto! ¿Quién vive? El que pesa y mide.
- Bien lo entiende el que merca y vende.
- Pesas más que un quintal.
- De los que entran pocos en un quintal.
- Eres más ladrón que la romana.

### ***Del paso del tiempo***

- A cada cerdo le llega su San Martín.
- A la una, que bien que mal, en cada casa comido han.
- A las diez en la cama estés; si puede ser antes, mejor que después.
- A quien madruga, Dios le ayuda.
- Al amanecer quiquiriqui, canta el gallo, la gallina y el caballo.
- Cuando la Candelaria, plora, el invierno fora.
- Cuando se meta el sol en los corrales del Iguarre, vete a casa que ya vas tarde.
- Cuando los burros cantan, si no son las doce, poco le falta.
- Cuando pica la gana, son las doce sin campana.
- Dando tiempo al tiempo el mozo llega a viejo.
- De enero a enero, besugo quiero.
- De enero a enero, buenas tazas de caldo en el puchero.
- De enero a enero, el besugo es caba-

llero.

- De enero a enero, pan casero y lienzo casero.
- De enero a enero tener buena salud y mucho dinero.
- Desde la virgen de Consolación a la de la Concepción, tres meses justos son.
- Desde primero de junio hasta fin de mayo, antes es la camisa que el sayo.
- Desde san Lucas a Nadal, todos estudian por un igual; poco y mal.
- Detrás de las yeguas van los potros y detrás de unos tiempos vienen otros.
- El día ñublo, vase como el humo.
- El tiempo enseña mas que cien maestros.
- El sol cura el lienzo, y las penas el tiempo.
- El tiempo vuela que se las pela.
- El tiempo pasado, tuvo mucho de bueno y mucho de malo; el presente, de todo tiene; y el que vendrá, de todo tendrá.
- El tiempo viene a su tiempo, y va los frutos trayendo.
- En llegando al seis y al cero, los abriles se vuelven eneros.
- En llorar y en reir se le pasa el tiempo a abril.
- En un abrir y cerrar de ojos.
- Entre Santa Ana y la Magdalena, no tengas parva en la era.
- Hasta el día La Ascensión no te quites el sayón, y si frío vuelve a hacer te lo vuelves a poner.
- La primavera pasa ligera, al revés que el invierno; que se hace eterno.
- Las matanzas, a poder ser, después de San Martín.
- No por mucho madrugar amanece

más temprano.

- Por Santa Lucía achica la noche y agranda el día.
- Quien no tiene labrado, agosto se le hace mayo.
- Quita cardos en abril, quitas uno y salen mil.
- Si marzo no ha pasado, no hables mal de tu sembrado.
- Si quieres un reloj barato, compra un gallo.
- Tengo un pie en el otro mundo.
- Truenos en enero, prepara el granero y truenos en abril, prepara el celemín.
- Truenos en abril, prepara el alarín.
- Truenos en abril, de cada espiga un celemín.
- Voy en un suspiro.
- Voy en un abrir y cerrar de ojos.
- Voy en dos patadas.

### *Jotas y coplillas*

El agua que el gañan lleva  
metida en el botijón  
significará las hieles  
que le dieron al señor.  
(Romance: El Arado)

Cuando me parió mi madre,  
me parió en un celemín.  
Cuando vino la partera  
ya sabía yo medir.

Bendigote saco y celemín te saco  
Vuélvote a bendecir, te saco otro celemín  
para ayuda del tabaco otro celemín te saco  
para ayuda del candil te saco otro celemín  
Y chiquito si no fuéramos mortales  
ni cuerda te dejaba en los costales.

Ya se está ocultando el sol  
que hacen sombra los terrones,  
la tristeza para los amos,  
y la alegría para los peones.

Ya se está ocultando el sol  
y la tarde ya pardea  
bien pudiera el capataz  
despachar las oliveras.

## LA MEDIDA, MOTOR DE LA CIENCIA

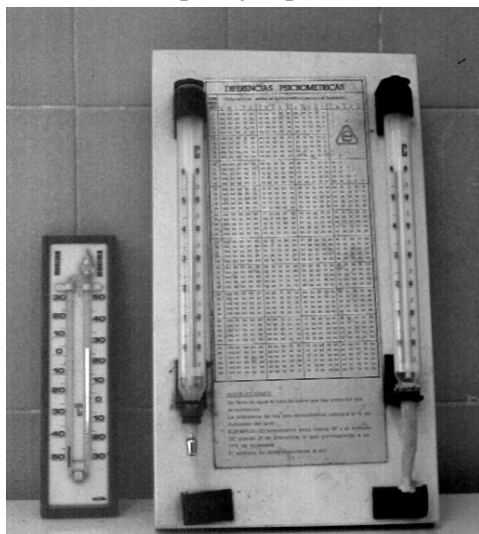
*Carlos Usón Villalba*

Medir es mucho más que comparar. Ese es sólo su aspecto más técnico, el que atañe a la actividad. Medir es cuantificar. Es decir, establecer un criterio que permita definir una unidad de referencia respecto de la cual se establecerá después la comparación. En principio, todo lo que cambia es susceptible de ser medido.

Es fácil cuantificar si lo que se va a medir es discreto, un rebaño de ovejas por ejemplo. Es innato al ser humano, lo han hecho todas las civilizaciones, es anterior a la historia, incluso nos han llegado pruebas de esa contabilidad en forma de muescas y nudos. Sin embargo, medir el continuo es un reto para la inteligencia humana al que se enfrenta cada vez que pretende convertir en magnitud una cualidad. Lo hemos conseguido con el tamaño -con la extensión- fijando una unidad arbitraria: el metro. Las variaciones que sufre esa cualidad concreta influenciada por otras, el calor por ejemplo, son inferior-

res a las exigencias de precisión que imponen nuestras necesidades. Sin embargo, la determinación del criterio fijo, general y abstracto que llevó a su definición tuvo que superar otras fluctuaciones derivadas del instrumento de medida. De hecho, lo consiguió la vara como síntesis de anteriores unidades antropométricas como pie, codo o palmo.

Pero, ¿cómo medir el dolor que fluctúa tanto en función de la sensibilidad de quien lo sufre? Pretenderlo hoy produce sonrojo al físico, pero en el siglo XIV los sabios del Merton College de Oxford intentaron cuantificar el movimiento de la luz, el color y el calor. Hasta ahí resulta admisible, pero pretendieron hacer lo mismo con la certeza, la virtud o la gracia. ¡Lo que hubiera dado la Santa Inquisición por poder medir la fe!, y las sorpresas que su cómputo habría deparado. Pero es más, ¿no hubiera sonado a chufla la intención de medir el calor antes de que se inventara el termómetro? Aún hoy sorprende al ciudadano de a pie la contradicción explícita que se plantea entre el equilibrio de temperaturas y la diferente sensación que sugieren al tacto el metal y la madera. Incluso el físico precizaría que no son las variaciones de calor las que cuantifica la columna de mercurio, sino de temperatura. Y es que traducir la causa a uno de sus efectos, por el mero hecho de ser cuantificable, no deja de ser un artificio rayano en la inconsistencia. Por cierto, ¿sabios dije antes?, ¿acaso no se intenta hoy medir la sabiduría a través del currículum y sus imprescindibles? En el fondo, nos gusta creer que la realidad es única aunque sus interpretaciones sean limitadas y diversas. ¡Es tanta la fe que tenemos en la ciencia!



*¿SERÁ POSIBLE, ALGÚN DÍA, SOMETER LA FELICIDAD AL METRO? ¿Y DESEABLE?*

Medir supone abstraer, seleccionar una cualidad entre las múltiples que posee un objeto, muchas de ellas ligadas entre sí, con intención de cuantificarla –a ella o a sus efectos- y poder someterla así a comparación. Es la razón de ser de la ciencia actual, lo que define su desarrollo y sustenta los avances de la técnica. Hoy se admite como axioma –más bien como supuesto implícito- que el universo se rige por leyes físicas generales e inmutables y éstas por criterios matemáticos. Es difícil pensar en una realidad diferente a ésta.

No siempre fue así. Es fácil medir para el matemático, decía Aristóteles, porque ha eliminado todas las cualidades perceptibles del objeto: peso, dureza, ligereza... pero es evidente también que la atención del estagirita estaba más en la descripción y análisis de cualidades que en cuantificarlas. En eso distingue el tópico, hoy todavía, la actividad del filósofo de la del científico. Los griegos separaron la medida del objeto físico. Pitágoras, con su teorema, es un claro ejemplo. Mucho antes que él otros pueblos usaron y enunciaron esta propiedad, y otras civilizaciones, como la maya o la china, separaron también teoría y praxis. El reflejo de ese abismo creado entre matemática y metrología es visible todavía; su rama aplicada sigue siendo tratada, en ocasiones, como una ciencia impura.

Ptolomeo o Arquímedes fueron la excepción a esa regla. La Edad Media y el Renacimiento veneraron sus figuras, pero no su gusto por la exactitud métrica. El peso del estagirita, en cierto modo trivializado por Tomás de Aquino, fue evidente y hasta los puntos cardinales simbolizaban cualidades: el Sur se asoció con el calor y la pasión de Cristo, como el Este se ligaba al Paraíso. Para estas generaciones no fue el número su referencia más excelsa. El universo de los europeos siguió siendo un universo de cualidades más que de cantidades. La "ciencia" se movía en el campo de lo

especulativo, subordinada a la filosofía como lo había estado en la Academia.

Pero, como dice W. Crosby (1977), el logro intelectual distintivo de Occidente consistió en juntar matemáticas y medición y aplicarlas a la tarea de entender la realidad perceptible por los sentidos. Incluso se atreve el autor a fijar fechas. Según él, fue la aparición en escena del reloj mecánico y el cañón, entre 1275 y 1325, la que obligó a los europeos a pensar en términos de tiempo y espacio cuantificados. Es en esta época cuando adquieren peso también la perspectiva y la contabilidad por partida doble; en música surge la *ars nova* y Roger Bacon mide el ángulo del arco iris. Poco más tarde vendrían Walingford, Machaut u Ockham, las cartas de navegación y los balances. No volvió a haber nada parecido, afirma Crosby, hasta comienzos del siglo XX.

Sin embargo, las condiciones necesarias no siempre son suficientes ni las ideas producen efectos incendiarios súbitos en la mentalidad de las gentes. Ni siquiera de las élites intelectuales de cada momento. Nicolás de Oresme geometrizó la velocidad, incluso la aceleración, sin una sola medición real, en consonancia con Swineshead y sus colegas de Oxford. Pero el convencimiento que hizo brotar la idea acabó por cultivarla. En el lado opuesto, Roger Bacon declaraba su fe en las matemáticas como "*puerta y llave del conocimiento*". Poco a poco fue tomando cuerpo su visión de ellas: guía infalible para la astronomía, el tiempo atmosférico, la geografía, la filosofía e incluso la teología, comenzaron a ser clave esencial de todo aquello cuyo saber resultaba primordial para el ser humano. Sutil subterfugio con el que la autoridad suele disimular su interés por el control de determinados temas. Tras él algunos escolásticos como Alberto de Sajonia, Walter Burley o Juan Buridán se interesaron por cuantificar cualidades. Flotaba en el ambiente un cambio de mentalidad que haría irre-

versible esa actitud. Al menos hasta nuestros días.

Por el camino quedó un largo proceso evolutivo hacia la universalidad, incompleto todavía, en el que hubo que perfilar un instrumental fiable y preciso que trascendiera las necesidades de exactitud del ciudadano normal y se adaptase a las del científico. Poca gente sabe, que producto de ellas, el metro se definió en 1960 como "1.650.763'73 longitudes de onda de la luz anaranjada-rojiza emitida por el isótopo Cripton86" y que, desde 1983, se define como "La distancia recorrida por la luz en el vacío durante 1/299.729.458 de segundo". Mucho tuvieron que ver las modas de cada momento, aunque también es cierto que la ciencia se enfrenta desde hace algunos años a sus propias limitaciones de precisión. Incluso a sus propias posibilidades de efectuar una medida sin perturbar el sujeto de la misma. El principio de incertidumbre de Heisenberg parece un hito definitivo.

Así pues, si hacemos caso a Crosby, la medida se perfiló a partir del

siglo XV como el motor de la ciencia. Acabaría por determinar la prueba y delimitar de forma definitiva, al menos de momento, el método científico. Pero sobre todo, instrumentalizaría un cambio de mentalidad que hizo posible que aquellas "gentes de mente embotada y hablar pesado (...) estúpidos, brutos y groseros", como definiera a los europeos a mediados del siglo X el gran geógrafo musulmán Masudí, estuvieran a la cabeza del desarrollo científico y técnico algunos siglos más tarde.

Mucho tuvieron que ver los musulmanes y judíos europeos en el éxito de la empresa. Su influencia se dejaría sentir desde Sicilia y desde otras partes de Italia, pero fue decisiva la aportación hispana. Al-Andalus había sido una puerta abierta a Oriente por la que penetró la cultura musulmana con la misma fuerza con que sus ejércitos conquistaban casi todo lo que se ponía a su paso, y su religión se extendía con ellos. Por esa vía abierta al saber llegó a la península el pensamiento griego. Enriquecido por los comentarios de los más importantes sabios islámicos, y adere-



HOY, PARA LA CIENCIA, LA PRECISIÓN RESULTA TAN NECESARIA COMO INSUFICIENTE.

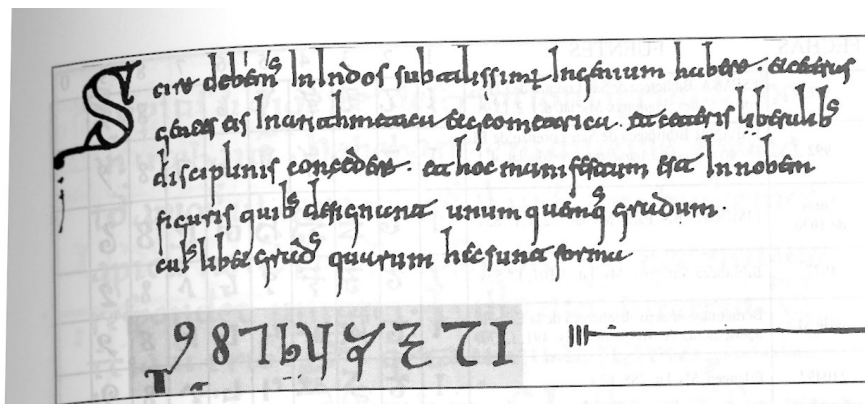
zado por su particular concepción práctica de la vida y del conocimiento, la ciencia y la filosofía alcanzaron un alto nivel de desarrollo. Averroes, Avempace, Maimónides o al-Mu'taman son algunas de las figuras más señeras de una época que influyó de forma decisiva en la definición del pensamiento europeo.

Tras la conquista cristiana, las "escuelas" de traductores, salpicaron el noreste peninsular y, en particular, el valle de Ebro. Ellas fueron las encargadas de exportar todo ese potencial filosófico y científico al resto de Europa. Personajes tan cercanos como Pedro Alfonso o el tudelano Abraham ibn Ezra -cuya muerte sitúan algunos historiadores en Calahorra- se encargarían de difundirlo. La profunda creencia, entonces compartida por judíos y musulmanes, de que la razón era un camino inequívoco para la fe viajaría con ellos.

En todo ese proceso de transmisión y, en lo que afecta directamente a la matematización y la medida, un hecho destaca por encima de todos por su especial trascendencia: la adopción, en Europa, del sistema de numeración

indoarábigo. En ella, La Rioja tuvo un especial protagonismo. Procedente del monasterio de Albelda, el recientemente homenajeado *Codex Vigilanus* es el primer texto del occidente cristiano en el que aparecen los actuales nueve dígitos. El segundo es una copia del anterior conservada en San Millán e identificada como *Codex Aemilianensis*. Para mayor regocijo de quienes veneran estas primeras pruebas documentales, el primer texto judío en el que aparecen esas mismas cifras, además del cero, es precisamente el *Libro del número* de Abraham ibn Ezra.

Todo este potencial de conocimiento matemático, filosófico y científico desbordaría el anquilosado modelo de las escuelas monacales y propiciaría el nacimiento de las universidades. Parfraseando a Joaquín Lomba (1997), esta Europa actual, eminentemente racionalista, despojada de cualquier tendencia mística, metarracional, intuitiva o vital, que apuesta, sobre todas las cosas, por el desarrollo científico y técnico, no sería lo que es sin la aportación musulmana y judía.



ALBELDA, 976. NUNCA SABREMOS SI VIGILIA ERA CONSCIENTE DE LA POTENCIALIDAD CIENTÍFICA DE AQUELLOS SIGNOS.

## PERSPECTIVA MATEMÁTICA DE LA MEDIDA

Javier Galarreta Espinosa

Si preguntásemos al diccionario por el término 'medida', nos diría como voz principal, que es la estimación de una magnitud comparándola con otra de su especie que se toma como unidad.

Según esta definición, en nuestra vida y nuestro entorno, casi todas las cualidades físicas son medibles. Para los matemáticos, que hicieron abstracción de las cualidades, no podía ser menos. Todo a nuestro alrededor es susceptible de ser comparado cumpliendo unas determinadas condiciones de ordenación.

En todas las disciplinas matemáticas se mide. Calculamos la distancia entre diversos elementos de un espacio  $n$ -dimensional, la probabilidad de un determinado suceso aleatorio, la dimensión de una estructura algebraica, sin olvidar las artificiosas teorías de la medida en el análisis funcional.

En cualquier caso, el interés de los matemáticos por la medida no es reciente, como demuestran las impresionantes construcciones de la antigüedad: pirámides de agudos cantos, obeliscos, columnas o canales elaborados con un esmerado trabajo, no solo de arquitectos sino de agrimensores y delineantes.

Ya se conocían hace varios milenios métodos correctos para trazar ángulos rectos utilizando simplemente una cuerda con unos nudos, o se medía con facilidad montones de trigo sin realizar apenas pesadas cubicando su volumen. Mientras Thales medía la altura de la pirámide de Keops utilizando únicamente el sol, la sombra de la pirámide y la de su propio cuerpo, Pitágoras y su escuela dan los primeros grandes pasos de la geometría. Ambos personajes nos han dejado un legado que aún pervive hoy en día. ¿Quién no ha oído hablar de



SELLO GRIEGO CONMEMORATIVO  
DEL TEOREMA DE PITÁGORAS.

los Teoremas de Thales y Pitágoras?.

Es la propia necesidad de cuantificar la que va desarrollando la aritmética elemental y superior y atisba los primeros conocimientos trigonométricos. La conquista del cielo se añadió a la exploración de la Tierra con la ayuda de Copernico y Galileo. Ellos revolucionaron el pensamiento astronómico y la física con la necesaria ayuda de las matemáticas.

Para representar el valor de las mediciones se ha utilizado números de muy diversa índole teniendo algunos de ellos un mayor peso específico. Además del cero y el uno, aparecen con gran majestuosidad los números 'pi' y 'e' además de la unidad imaginaria 'i' que da lugar a los números complejos.

No solamente estos números dan vida a las medidas. Hay otros que además dan estética y belleza como es el número de oro, utilizado tanto en el arte como en el diseño de las tarjetas de crédito o el carnet de identidad.

En el momento que medimos hechos físicos o de cualquier otra índole nos fijamos en que las cosas no son exactas e incluso difícilmente expresables. El número 'pi', que surge como fruto de la comparación de la longitud de la circunferencia respecto a su diámetro, tiene un valor aproximado de 3'14. Han tenido que transcurrir muchos siglos para que se pudiera confirmar que no acaba en estas dos cifras decimales, sino que tiene infinitas más que además no siguen ninguna regla.

Precisamente uno de los aspectos en los que se ha hecho imprescindible medir en todas las civilizaciones ha sido en el apartado de cálculo de distancias, áreas de superficies y volúmenes, lo que ha hecho que se desarrollarán diversas especialidades de las matemáticas como la geometría, la topología, el análisis y la probabilidad.

Han pasado siglos y siglos donde todas las civilizaciones han dado muestras de un gran afán e interés por contar, valorar y en definitiva medir en todos los ámbitos de las Ciencias. Sin embargo no parece estar todo hecho. Ni siquiera todos los países tienen asumido un patrón único de medida. Algunos no aceptan el sistema métrico decimal y otros, aunque lo han hecho muy recientemente, lo aplican a regañadientes.

Independientemente del cálculo de la magnitud de cosas tangibles, los matemáticos se afanan en medir sus propias elucubraciones dando lugar a elaboradas teorías que, a pesar de su

dureza de contenido, se han utilizado en otras ciencias y en importantes avances tecnológicos. Nos podemos encontrar ejemplos sorprendentes como conjuntos infinitos de medida nula o longitudes infinitas en el interior de una superficie finita.

Habrà cambiado el lenguaje, la nomenclatura y las correspondencias entre las unidades pero lo cierto es que desde el punto de la mañana hasta que nos acostamos estamos midiendo. Nos levantamos cuando el reloj da las ocho, ponemos un minuto la leche en el microondas, cogemos el autobús número



SELLO COREANO CONMEMORATIVO DE LA IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA MÉTRICO DECIMAL, EN 1964.

ro cuatro... y nos dormimos escuchando la radio con el dial en el noventa y nueve punto tres de la FM.

Vivimos en una sociedad automatizada. Ello ha sido posible gracias a muy diversos avances tecnológicos pero, para llegar a este punto o más bien para poder vivir en él, ha habido que aprender a utilizar los instrumentos de medida. Saber medir e interpretar los resultados de las mediciones son cuestiones que en muchos casos se aprenden en la escuela basándose en la experimentación y en unos básicos conocimientos aritmético-físicos.



Ya que comencé dando la definición del término "medida" en el diccionario de la Real Academia de la Lengua, no querría acabar sin la correspondiente desde el punto de vista del matemático (Análisis real y complejo. Walter Rudin), y que nadie se asuste:

Una medida es una función  $\mu$  definida sobre una  $\sigma$ -álgebra cuyo recorrido está en  $[0, \infty]$  y que posee la propiedad de aditividad numerable:

$$\mu\left(\bigcup_{i=1}^{\infty} A_i\right) = \sum_{i=1}^{\infty} \mu(A_i)$$

donde  $\{A_i\}$  es una colección numerable disjunta de elementos de la  $\sigma$ -álgebra.