



Metrología menorquina en los tratados de matemáticas puras escritos por Pascual Calbó Caldés, 1752–1817

Vicente Meavilla Seguí
Catedrático de instituto (jubilado)
vmeavill@hotmail.com

Antonio M. Oller Marcén
Centro Universitario de la Defensa de Zaragoza
oller@unizar.es

Metrología menorquina en los tratados de matemáticas puras escritos por Pascual Calbó Caldés, 1752–1817 (Resumen)

Para facilitar las transacciones comerciales entre las distintas regiones y países, la mayoría de los manuales consagrados a las matemáticas elementales anteriores a la aceptación universal del Sistema Métrico Decimal, dedicaban alguna sección al estudio de los diversos sistemas de pesas y medidas. En este artículo, presentamos algunos resultados concernientes a la metrología histórica menorquina, rescatados de los tratados de matemáticas puras de las *Obras didácticas* del artista mahonés Pascual Calbó. Dado que en dichos tratados no hay ningún apartado específico consagrado a las unidades de las diversas magnitudes ni a las equivalencias entre las de la misma especie, hemos tenido que analizar el conjunto de ellos para descubrir algunos elementos de la metrología menorquina del siglo XVIII.

Palabras clave. Metrología, Menorca, Siglo XVIII, Pascual Calbó, *Obras didácticas*.

Metrology of Minorca in the treatises about pure mathematics written by Pascual Calbó Caldés, 1752–1817 (Abstract)

In order to facilitate commercial transactions between different regions and countries, most of the manuals devoted to elementary mathematics, prior to the universal acceptance of the decimal metric system, included sections aimed to the study of the different systems of weights and measures. In this paper, we present some results regarding historical metrology from Minorca, extracted from the treatises on pure mathematics of the *Obras didácticas* written by the artist from Minorca Pascual Calbó. Since the aforementioned treatises do not contain any specific section devoted to measurement units or to the study of equivalences between units of the same magnitude, it has been necessary to analyze the full text to bring light to some elements of Minorquin metrology from the 18th century.

Palabras clave. Metrology, Minorca, 18th Century, Pascual Calbó, Didactic works.

Aunque en 1585 Stevin, en la parte final de su obra *De Thiende*¹, ya trataba de convencer a sus lectores de la utilidad del sistema decimal, no fue hasta finales del siglo XVIII cuando se iniciaron los movimientos que llevarían a la implantación del Sistema Métrico Decimal. Con cierto retraso, en 1849, se establece por ley² en España el uso del Sistema Métrico Decimal³. Con anterioridad, las unidades de medida que regían los distintos aspectos de la vida cotidiana variaban entre regiones incluso próximas geográficamente. En consecuencia, se hacían necesarias recopilaciones que facilitaran las operaciones propias del comercio. Las dificultades inherentes a esta multiplicidad de unidades de medida las pone muy claramente de manifiesto Marien Arrospide⁴ en el prefacio de su *Tratado general* en el que trata de reunir “cuantas noticias necesitan los comerciantes para caminar con seguridad y acierto en sus empresas mercantiles”.

En la actualidad, facilitadas estas “empresas mercantiles”, el estudio de la metrología antigua es de interés principalmente desde el punto de vista histórico y sociológico. La recopilación y comparación de los sistemas metrológicos antiguos resulta una herramienta indispensable para los estudiosos de aspectos económicos y así existen interesantes trabajos como el diccionario de Alsina, Feliu y Marquet, o el más reciente y exhaustivo trabajo de Teixidó i Puigdomènech, en el que se aborda este tema en el ámbito geográfico catalán a finales del XVI.

Además, la comparación entre distintas unidades de medida puede tener también un interés educativo. Hasta que el Sistema Métrico Decimal no se adoptó de forma universal, la mayoría de los manuales dedicados a la enseñanza de las matemáticas elementales incluían capítulos consagrados a las equivalencias entre las monedas, pesos y medidas de las distintas regiones de un mismo país o de los diferentes países. El objetivo de estos capítulos era el de facilitar las transacciones comerciales entre las distintas comarcas y regiones, pero también servían para ilustrar y aplicar contenidos matemáticos importantes como la proporcionalidad y la Regla de Tres.

El carácter local de muchas de estas unidades de medida implicaba que los tratados dirigidos a públicos amplios se limitaran a presentar las unidades más comúnmente utilizadas. Para conocer las unidades utilizadas a un nivel local es necesario recurrir a textos realizados por personas que vivían en esos lugares y cuyos destinatarios fueran, justamente, personas de la zona.

En este artículo presentamos los contenidos de carácter metrológico, restringidos al ámbito geográfico de Menorca, incluidos en las *Obras didácticas* del pintor menorquín Pascual Calbó. Pese a que esta obra no incluía un capítulo específico dedicado a las unidades de medida, es posible encontrar a lo largo de la misma los elementos necesarios para reconstruir la metrología menorquina de finales del siglo XVIII. El trabajo se organiza del siguiente modo. Tras presentar algunos apuntes bio-bibliográficos del autor, presentamos los fragmentos de la obra⁵ con su traducción al castellano actual, en los que aparece información metrológica agrupados según los tipos de unidades involucradas. Por

¹ Se puede consultar la reciente traducción española de Meavilla Seguí y Oller Marcén, 2014b.

² Aunque, como es natural, las unidades tradicionales se siguieron utilizando mucho tiempo después. De hecho, aún hoy en día se utilizan medidas tradicionales en algunos pueblos.

³ Aznar, 1997

⁴ Marien Arrospide, 1789, p. vi

⁵ Hay una transcripción al catalán moderno de María Toldrà Sabaté, pendiente de publicación, a la que hemos podido acceder y hemos consultado para transcribir los textos originales.

último se presentan los cuadros resumen construidos a partir de la información obtenida, así como una breve discusión y algunas conclusiones generales.

Pascual Calbó: apunte biográfico y obra científica

El 24 de octubre de 1752, a las once de la noche, nació en Mahón (Menorca) Pascual José Buenaventura Calbó y Caldés, dibujante, pintor, políglota y divulgador científico. Para detalles sobre su vida y su obra artística, recomendamos la lectura de los ya antiguos trabajos de Hernández Sanz⁶ y los recientes de Sintés⁷ y de Pons Povedano⁸. A continuación, realizamos un breve resumen de su vida.

Además de recibir la escolarización propia de su época, Pascual asistió a las clases de dibujo y pintura impartidas por el italiano Giuseppe Chiesa⁹. Tanto se aplicó en esta faceta artística que en 1770, con pasaporte británico, marchó a Italia para perfeccionar su técnica y ampliar conocimientos.



Figura 1. Pascual Calbó. Autorretrato.

Fuente: Museo de Menorca¹⁰

Calbó llegó a Génova y de allí pasó a Venecia. En la capital de la república veneciana estudió durante cuatro años en la Accademia di Belle Arti. En dicha institución, el 15 de agosto de 1767, el maestro Giovanni Francesco Costa¹¹ había presentado un programa de arquitectura civil, que incluía la geometría práctica y la trigonometría práctica¹². Por consiguiente, Calbó pudo quizás familiarizarse con estas disciplinas matemáticas en su etapa veneciana.

⁶ Hernández Sanz, 1912, 1925

⁷ Sintés, 1987

⁸ Povedano, 2016, 2017

⁹ Giuseppe Chiesa, 1720–1789

¹⁰ Todas las figuras que se incluyen en este artículo son cortesía del Museo de Menorca.

¹¹ Giovanni Francesco Costa, 1711–1772

¹² Ceccon, 2012, p. 18-19

En 1774, fue becado con 600 florines anuales para ampliar estudios en Roma. Estudió en la Academia de Francia y en otras entidades, siendo discípulo de Domenico Corvi¹³. Durante este periodo formativo, Calbó copió algunas obras de Anton Raphael Mengs¹⁴.

El 31 de octubre de 1778, vía Florencia, Pascual marchó a Viena, donde fue nombrado «Dibujante de la Corte» en 1779. Su sueldo anual era de 700 florines.

En marzo de 1780 volvió a Menorca. Durante su estancia en Mahón, Calbó se dedicó a la enseñanza y pintó algunos retratos entre los que destacan los que hizo a sus familiares y al Conde de Cifuentes.

En verano de 1787 volvió a dejar su ciudad natal y se embarcó hacia La Habana. Después de hacer escala en Málaga, llegó a su destino el 7 de agosto. Durante los primeros días de estancia, realizó diversos apuntes de la ciudad y de su puerto y por ello fue acusado de espionaje militar. Por este motivo fue encarcelado, liberado a los dos días, y no se le permitió que se instalara en La Habana como pintor. A causa de esta negativa, Calbó decidió partir hacia Nueva Orleans.

En 1790 Pascual puso fin a su aventura americana y regresó a Mahón donde se dedicó a la pintura y a la enseñanza. El material utilizado en sus clases incluye contenidos de Matemáticas, Astronomía, Física, Perspectiva, Arquitectura Civil, Arquitectura Militar y Construcción Naval y ha llegado hasta nosotros en forma manuscrita con el título genérico de *Obras didácticas*.

En 1812 Pascual Calbó se vio afectado por una parálisis en las dos manos y el 12 de abril de 1817 murió en Mahón.

La obra científica de Calbó, redactada en el periodo 1790 – 1812 y conocida con el nombre de *Obras didácticas*¹⁵, está contenida en un volumen manuscrito de unas quinientas páginas, se dirige a la formación de los jóvenes artesanos menorquines, está escrita en menorquín y se divide en los veintiún tratados siguientes¹⁶:

1. De las fracciones decimales. 2. De las proporciones. 3. Álgebra. 4. De los logaritmos. 5. Geometría y Álgebra (nº 1). 6. Tratado de Geometría (nº 2). 7. Tratado de Geometría (nº 3). 8. Reglas geométricas. 9. De los Sólidos. 10. Aplicación del Álgebra a la Geometría. 11. Trigonometría rectilínea. 12. Trigonometría esférica. 13. Física experimental. 14. Tratado de Estática. 15. Física matemática (Óptica). 16. Física matemática (Catóptrica). 17. Relojes de Sol. 18. Perspectiva. 19. Tratado de Arquitectura Civil. 20. Tratado de Arquitectura Militar. 21. Tratado de Construcción Naval.

De ellos, los diez primeros se consagran a las matemáticas puras que, según sucedía en la época, incluían el álgebra, la geometría sintética y analítica, la trigonometría rectilínea y esférica y el cálculo diferencial e integral.

¹³ Corvi, 1721–1803

¹⁴ Anton Raphael Mengs, 1728–1779

¹⁵ Esta obra se conserva en el Museo de Menorca (Mahón). Versiones digitalizadas de los tratados pueden descargarse en <https://www.museudemenorca.com/es/tratados-pasqual-calbo>.

¹⁶ Roca Rosell, 2016, 2017

Unidades de medida en el tratado *De las fracciones decimales*

El primer tratado incluye toda la información relevante concerniente al sistema monetario y al sistema de pesas y medidas vigente en la Menorca del siglo XVIII. En los párrafos siguientes ofrecemos los textos originales (con sus adaptaciones al castellano) del tratado primero (*De las fracciones decimales*) en los que se contienen los resultados de carácter metroológico más significativos. Además, a modo de resumen, presentamos algunas tablas con las distintas unidades y las equivalencias entre las de la misma especie.

Unidades angulares (Grados, minutos, segundos y terceros)

[A1] En general, tota cantitat inferior es fraccio de la sua superior, com los minuts, son fraccions de grau; las oras, del dia; los minuts, de ora &c; y axi tota cantitat inferior se podrà expresar per fracciò decimal de la que es fraccio comuna. Per tant, un segon se reduex á fracciò decimal de minut considerantlo com $\frac{1}{60}$ de minut, y fent la requeride divisio (...), serà igual á 0,01666 de minut: tambe se reduex un segon á fracciò decimal de grau considerantlo com $\frac{1}{3600}$ de grau, y fent la requerida divisio (...) serà igual á 0,00027 de grau (seccio II, fol. 3v)¹⁷.

[A2] Exemple: Sia el decimal 0,454 de grau, que se ha de reduir á minuts y decimals de minut. Multipliquies 0,454 per 60 minuts de que conste un grau, y el producte 27,240 serà los minuts y decimals de minuts (seccio III, fol. 3v)¹⁸.

[A3] Exemple: El metex precedent valor 27,240 de minut, se reduirà á decimals de grau, partintlo per 60 minuts de que consta un grau; pues el cuocient 0,454 serà los decimals de grau (seccio IV, fol.4r)¹⁹.

[A4] Se han de reduir 6 graus 8 minuts á decimals de grau, (...). Se observe que un grau contè 60 minuts (...).

Transformant pues los 8 minuts ó be $\frac{8}{60}$ de grau á decimals fins los milesims surten 0,133; de que se inferex que el nombre proposat val 6 graus 133 de grau; esto es 6,133 (seccio V, fol. 4r)²⁰.

[A5] Se han de reduir 8 graus 20 minuts 14 segons á decimals de grau (...). Se observe que un grau contè 3600 segons (...).

Se reduiran pues los 20 minuts 14 segons tot á segons, y seran 1214, ó be $\frac{1214}{3600}$ de grau: trasformant aqueste cantitat en decimals fins los deumilesims, surten 0,3372 de grau de que se inferex que el nombre proposat val 8°,3372 (seccio V, fol. 4r)²¹.

¹⁷ En general, toda cantidad inferior es fracción de su superior, como los minutos, son fracciones de grado; las horas, del día; los minutos, de la hora, etc.; así toda cantidad inferior se podrá expresar como fracción decimal de la que es fracción común. Por tanto, un segundo se reduce a fracción decimal de minuto considerándolo como 1/60 de minuto, y haciendo la división requerida (...), será igual a 0,01666 de minuto: también se reduce un segundo a fracción decimal de grado considerándolo como 1/3600 de grado, y haciendo la división requerida (...) será igual a 0,00027 de grado.

¹⁸ Ejemplo: Sea el decimal 0,454 de grado, que se ha de reducir a minutos y decimales de minuto. Multiplica 0,454 por los 60 minutos que tiene el grado, el producto 27,240 será los minutos y decimales de minuto.

¹⁹ Ejemplo: El valor precedente 27,240 de minuto, se reducirá a decimales de grado dividiéndolo por 60 minutos que tiene un grado; el cociente 0,454 será los decimales de grado.

²⁰ Se han de reducir 6 grados 8 minutos a decimales de grado (...). Se observa que un grado contiene 60 minutos (...).

Transformando los 8 minutos o los $\frac{8}{60}$ de grado a decimales hasta las milésimas salen 0,133; de lo que se infiere que el número propuesto vale 6 grados 133 de grado; esto es 6,133.

[A6] Sia pues la cantidad decimal 0,00027 de grau que se ha de valuar, com se veu en D: Si aquesta cantidad se multiplica segons lo estil asentat per 60 minuts que contè el grau, serà el producte 0,01620, qui quede encare en expreciò de decimals, ó sens valor determinat de minut: multiplicant aquest ultim decimal per 60 segons que contè el minut, serà el producte 0,97200, qui si be quede encare en expreciò de decimals aximetex se pod valuar per un segon de grau, respecte que se aproxime molt á ell; ó altremet se proseguirá la operaciò multiplicant aquest ultim decimal, per 60 tersos que contè el segon, y surtirá el producte 58,32000; esto es 58 tersers, 32 centesimas de tersèr (seccio VI, fol. 4v)²².

$$\begin{array}{r}
 \text{DR} \\
 00027 \\
 \times \quad 60 \\
 \hline
 = 0,01620 \\
 \times \quad 60 \\
 \hline
 = 0,97200 \\
 \times \quad 60 \\
 \hline
 58,32000
 \end{array}$$

Figura 2. Multiplicaciones por 60 en el fragmento A6.

$$\begin{array}{r}
 A \\
 637 \\
 \times \quad 20 \\
 \hline
 12740 \\
 \times \quad 12 \\
 \hline
 8,880
 \end{array}$$

Figura 3. Multiplicaciones en el fragmento M3.

Unidades de longitud (Pies, pulgadas y líneas)

[L1] Se han de reducir 3 peus 8 polsadas 7 lineas á decimals de peu (...). Se observe que el peu conte 144 lineas (...).

Se reduiran pues las 8 polsadas 7 lineas, tot á lineas, y seràn 103 lineas ó be $\frac{103}{144}$ de peu: transformant aqueste cantidad en decimals fins los milesims (...), surten 0,715; de que se inferex que el nombre proposat val 3 peus 715 de peu; esto es 3,715 (seccio V, fol. 4r)²³.

Unidades monetarias (Libras, sueldos y dineros)

[M1] Se han de reducir 3 lliuras 12 sous 9 dines á decimals de lliura (...). Se observe que una lliura val 20 sous, y el sou val 12 dines (...).

²¹ Se han de reducir 8 grados 20 minutos 14 segundos a decimales de grado (...). Se observa que un grado contiene 3600 segundos (...).

Se reducirán pues los 20 minutos 14 segundos a segundos, y serán 1214, o $\frac{1214}{3600}$ de grado: transformando esta cantidad en decimales hasta las diezmilésimas, salen 0,3372 de grado de lo que se infiere que el número propuesto vale $8^{\circ},3372$.

²² Sea la cantidad decimal 0,00027 de grado que se quiere evaluar, como se ve en D.

Si esta cantidad se multiplica por 60 minutos que contiene el grado, el producto será 0,01620 que todavía queda como expresión decimal, o sin valor determinado de minuto: multiplicando este último decimal por 60 segundos que contiene el minuto, el producto será 0,97200, que si bien todavía queda como expresión decimal se puede evaluar como un segundo de grado, o se puede proseguir la operación multiplicando este último decimal por 60 terceros que contiene el segundo, y el producto será 58,32000; es decir 58 terceros, 32 centésimas de tercero.

²³ Se han de reducir 3 pies 8 pulgadas 7 líneas a decimales de pie (...). Se observa que el pie contiene 144 líneas (...).

Se reducirán pues las 8 pulgadas 7 líneas, a líneas y serán 103 líneas o $\frac{103}{144}$ de pie: convirtiendo esta cantidad a decimales hasta las milésimas (...), se obtiene 0,715; de donde se infiere que el número propuesto vale 3 pies 715 de pie; es decir: 3,715.

Se reduiran pues los 12 sous 9 dines tot á dines, y seran 153, ó be $\frac{153}{144}$ ²⁴ de lliura: transformant aquesta quantitat a decimals milsimis, surten 3,637 per el valor proposat (seccio V, fol. 4r)²⁵.

[M2] Sia pues una quantitat decimal $0,637 = 0, \frac{637}{1000}$ de lliura que se ha de valuar. Se multiplica el numerador 637 per 20 sous que contè la lliura, y se dividex el producte 12740 per el denominador 1000, el cocient será 12 sous $\frac{740}{1000}$ de sou: consecutivament se multiplica el numerador residuo 740 per 12 diners que contè el sou, y se dividex el producte 8880 per el denominador 1000, el cocient será 8 dines $\frac{880}{1000}$ de dine; luego totel valor será 12 sous 8 dines $\frac{880}{1000}$ de dine (seccio VI, fols. 4r-4v)²⁶.

[M3] Però, quant en los decimals se eviten los denominadors, baste per valuarlos, sols la multiplicacio: Pues en el cas proposat, se fa simplement la operaciò que se veu en A; esto es: Se multiplica el decimal 637 de lliura per 20 sous que contè la lliura, y del producte 12740, se separen (...) ab una coma, las tres cifras de la dreta.

$$\begin{array}{r}
 A \\
 0,637 \\
 \times 20 \\
 \hline
 = 12,740 \\
 \times 12 \\
 \hline
 = 152,880 \\
 \times 12 \\
 \hline
 = 1,834,560 \\
 \hline
 = 18,345,600
 \end{array}$$

Figura 4. Multiplicaciones en el fragmento M4

$$\begin{array}{r}
 B \\
 0,637 \\
 \times 20 \\
 \hline
 = 12,740 \\
 \times 12 \\
 \hline
 = 152,880 \\
 \times 12 \\
 \hline
 = 1,834,560 \\
 \hline
 = 18,345,600
 \end{array}$$

Figura 5. Multiplicaciones en el fragmento M5.

Aquestes tres cifras separadas, qui son el residuo del valor qui quede a la esquerra, se multipliquen per 12 dines que contè el sou, y del producte 8880 se separe tambe ab una coma, tres cifras de la dreta; y quant los dines se consideran per la infima moneda, se conclou que el valor cercat, es 12 sous, 8 dines, y 88 centesimas de dine: Aquest ultim residuo de dine, pod considerarse per 9 decimas ó per un dine, com al seu lloch se dirà (seccio VI, fol. 4v)²⁷.

²⁴ El denominador de la fracción debe ser 240.

²⁵ Se han de reducir 3 libras 12 sueldos 9 dineros a decimales de libra (...). Se observa que una libra vale 20 sueldos, y el sueldo vales 12 dineros (...).

Se reducirán pues los 12 sueldos 9 dineros a dineros, y serán 153 o $\frac{153}{144}$ de libra²⁵: convirtiendo esta cantidad a decimales hasta las milésimas, se obtiene 3,637 para el valor propuesto.

²⁶ Sea pues una cantidad decimal $0,637 = \frac{637}{1000}$ de libra que se debe evaluar. Se multiplica el numerador 637 por 20 sueldos que contiene la libra, y se divide el producto 12740 por el denominador 1000, el cociente será 12 sueldos $\frac{740}{1000}$ de sueldo: acto seguido se multiplica el numerador 740 por 12 dineros que contiene un sueldo, y se divide el producto 8880 por el denominador 1000, el cociente será 8 dineros $\frac{880}{1000}$ de dinero; luego todo el valor será 12 sueldos 8 dineros $\frac{880}{1000}$ de dinero.

²⁷ Cuando en los decimales se prescinde de los denominadores, para evaluarlos sólo se precisa de la multiplicación: Pues en el caso propuesto, se efectúa simplemente la operación que se ve en A; es decir: Se multiplica el decimal 637 de libra por 20 sueldos que contiene la libra, y del producto 12740, se separan (...) con una coma, las tres cifras de la derecha.

Estas tres cifras separadas, que son el residuo del valor que queda a la izquierda, se multiplican por 12 dineros que contiene el sueldo, y del producto 8880 se separan también con una coma, tres cifras de la derecha; y cuando los dineros se consideran como la moneda de menor valor, se concluye que el valor buscado es 12 sueldos, 8 dineros, y 88 centésimas de dinero: Este último residuo, se puede considerar como 9 décimas o como un dinero, como se dirá en el sitio oportuno.

[M4] Se demana que valen 9 Quintas, á raho de 3 lliuras 15 sous 6 dines el quinta. Se reduexen los 15 sous 6 dines tot á dines, y son 186 dines = $\frac{186}{240}$ de lliura, porque la lliura contè 240 dines. Se transforma (...) aquest trencat á decimals (...), y surt 0,775. Luego se fa la operacio (...) com se veu en A, y surt per el valor demanat 33 lliuras 19 sous 6 dines (seccio VIII, fol. 5r)²⁸.

Unidades monetarias (Piezas de ocho, reales y dobleros)

[M5] Se ha de valuar la cantidad decimal 0,847 de Pesadevuit. La operaciò que se fa seguint lo estil antedit, es el que se veu en B; esto es: Se multiplica el decimal 847 de Pesadevuit, per 8 reals que contè la pesadevuit; y del producte 6776, se separen ab una coma, las tres cifras de la dreita, per ser tres los decimals:

Aquestes tres cifras separadas, se multiplican per 18 dobles que contè el real, y del producte 13968, se separen tambe ab una coma, tres cifras de la dreita; luego se conclou que el valor proposat es, 6 reals, 13 dobles, y 968 de doble (seccio VI, fol. 4v)²⁹.

[M6] Per semblant estil, se pod sebrer lo que val de moneda un decimal de vara³⁰, se bent lo que val cada vara. Sia per exemple el decimal 0,0046 de vara, y valga la vara 17 reals. Se multiplica 0046 per 17 reals, com se veu en E;

y porque el producte 0,0782 no alcanza el valor de un real, se multiplica la sua exprecio 0782 de real, per 18 dobles que conte el real; y el producte 1,4076 = 1 doble, 4076 de doble, es el valor proposat (seccio VI, fol. 4v)³¹.

[M7] Se demana que valen 7 quintas, á raho de 4 pesasdevuit 3 reals 13 dobles 1 dine el quinta.

Se reduexen los 3 reals 13 dobles 1 dine tot a dines, y son 135 dines = $\frac{135}{288}$ de pesadevuit, porque la pesadevuit contè 288 dines. Se transforma (...) aquest trencat á decimals, y surt just 0,46875. Luego se fa la operaciò B, ahont se trobe 31 pesasdevuit 2 reals 4 dobles y 5 decimas qui valen un dine (seccio VIII, fol. 5r)³².

²⁸ Se pregunta cuánto valen 9 quintales a razón de 3 libras 15 sueldos 6 dineros el quintal.

Se reducen los 15 sueldos 6 dineros a dineros, y son 186 dineros = $\frac{186}{240}$ de libra, porque la libra contiene 240 dineros. Se convierte (...) este quebrado a decimales (...) y sale 0,775. Luego se hace la operación (...) como se ve en A, y se obtienen 33 libras 19 sueldos 6 dineros para el valor demandado.

²⁹ Se ha de evaluar la cantidad decimal 0,847 de pieza de ocho. La operación que se hace siguiendo el antedicho estilo, es lo que se ve en B; es decir. Se multiplica el decimal 847 de pieza de ocho, por 8 reales que contiene la pieza de ocho; y del producto 6776, se separan con una coma, las tres cifras de la derecha, al ser tres los decimales.

Estas tres cifras separadas, se multiplican por 18 dobleros que contiene el real, y del producto 13968, se separan también con una coma, tres cifras de la derecha; luego se concluye que el valor propuesto es 6 reales, 13 dobleros, y 968 de doblero.

³⁰ Unidad de longitud.

³¹ De modo similar, se puede saber lo que vale un decimal de vara, sabiendo lo que vale cada vara. Sea por ejemplo el decimal 0,0046 de vara, y valga la vara 17 reales. Se multiplica 0046 por 17 reales, como se ve en E; y como el producto 0,0782 no llega al valor de un real, se multiplica la expresión 0782 de real, por 18 dobleros que contiene el real; y el producto 1,4076 = 1 doblero, 4076 de doblero, es el valor propuesto.

³² Se pide cuánto valen 7 quintales a razón de 4 piezas de ocho 3 reales 13 dobleros 1 dinero el quintal.

Se reducen los 3 reales 13 dobleros 1 dinero a dineros, y son 135 dineros = $\frac{135}{288}$ de pieza de ocho, porque la pieza de ocho contiene 288 dineros. Se convierte (...) este quebrado en decimal, y sale justamente 0,46875. Luego se efectúa la operación B, donde se encuentra 31 piezas de ocho 2 reales 4 dobleros y 5 décimas que valen un dinero.

$$\begin{array}{r} \text{E} \\ 0046 \\ \times 17 \\ \hline =0,0782 \\ \times 18 \\ \hline 1,4076 \end{array}$$

Figura 6. Multiplicaciones en el fragmento M5

$$\begin{array}{r} \text{B} \\ 4,40875 \\ \times 7 \\ \hline =31,28125 \\ \times 8 \\ \hline =2,25000 \\ \times 15 \\ \hline =4,50000 \end{array}$$

Figura 7. Multiplicaciones en el fragmento M7

$$\begin{array}{r} \text{C} \\ 942 \\ \times 4 \\ \hline =3,768 \\ \times 26 \\ \hline 19,968 \end{array}$$

Figura 7. Multiplicaciones en el fragmento P1

$$\begin{array}{r} \text{R} \\ 245,875 \quad | \quad 10,25 \\ \hline 208,875 \\ \hline 87,5 \\ \times 8 \\ \hline 983,5 \\ \times 8 \\ \hline 4,0 \end{array}$$

Figura 7. División y multiplicación
Multiplicaciones en el fragmento L2.

Unidades de peso (Quintales, arrobas y libras)

[P1] Per el metex estil, se troberà que 0,942 de Quintà, valen 3 arrobas, 19 lliuras, 968 de lliuras, com se veu en C:

Puisque, multiplicant 942 per 4 arrobas que contè el quintà, surt el producte 3,768: multiplicant el residuo d'aquest producte, per 26 lliuras que contè l'aroba, surt l'últim producte 19,968; tot lo qual, forme el valor indicat (seccio VI, fol. 4v)³³.

Unidades de longitud (Canas y palmos)

[L2] Se vol gastar 245 lliuras 17 sous 6 dines en tela; que la cana val 5 sous: se demana quantas canas se compreran. Se convertexen a decimals la cantidad que se vol gastar, y el valor de una cana: Se dividex per lo practicat la cantidad per dit valor de la cana, com en R;

Y se trobe per cocient 983 canas 4 pams. El decimal 5 del primer cocient, se ha multiplicat per 8 pams que contè la cana, lo qual podie excusarse quant se sab que 5 decimas de cana, son mitja cana (seccio X, fol. 6v)³⁴.

³³ Del mismo modo, se obtendrá que 0,942 de quintal, valen 3 arrobas, 19 libras, 968 de libra, como se ve en C:

Dado que, multiplicando 942 por 4 arrobas que contiene el quintal, resulta el producto 3,768: multiplicando el residuo de este producto, por 26 libras que contiene la aroba, se obtiene el último producto 19,968; tolo lo cual forma el valor indicado.

Unidades de peso (Libras y onzas)

[P2] Se vol gastar 21 lliuras 18 sous ab duas especies de mercaderías, una val á 9 sous 6 dines la lliura, y l'altra á 8 sous 6 dines; y se vol tantas lliuras d'una com de l'altra: se demana quantas lliuras se compreràn de cada especie. Se convertexen á decimals la cantidad que se vol gastar, y los dos preus; y son 21,9 la cantidad, y 0,475; 0,425 los preus: se dividex la cantidad, per la suma de los dos preus qui es 0,9 com en S y se troba al cocient 24 lliuras 4 unzas ó un ters de lliura, qui son las que se han de comprar de cada especie (seccio X, fol. 6v)³⁵.

Unidades de longitud, superficie y volumen (Varas, palmos y cuartos)

[L3] Una vara lineal contè 4 pams lineals (...). Tambe, el pam lineal contè 4 quarts lineals (seccio XIV, fol. 8v)³⁶.

[S1] (...) la vara quadrada contè una superficie de 16 pams en quadro. (...) el pam quadrat contè una superficie de 16 quarts en quadro (seccio XIV, fol. 8v)³⁷.

[V1] (...) la vara cubica contè una solidat de 64 pams en figura de dau. (...) el pam cubich contè una solidat de 64 quarts en figura de dau (seccio XIV, fol. 8v)³⁸.

Resumen de unidades y equivalencias

En los siguientes cuadros presentamos la información metrológica contenida en el primer tratado de las *Obras didácticas* de Pascual Calbó Caldés. En cada uno de ellos se incluyen las unidades detectadas así como las equivalencias entre ellas.

Cuadro 1
Información sobre unidades angulares

UNIDADES:

Grado, minuto, segundo, tercero.

EQUIVALENCIAS:

1 segundo = $\frac{1}{60}$ de minuto	[A1]
1 segundo = $\frac{1}{3600}$ de grado	[A1]
1 grado = 60 minutos	[A2], [A3], [A4] y [A6]
1 grado = 3600 segundos	[A5]
1 minuto = 60 segundos	[A6]
1 segundo = 60 terceros	[A6]

³⁴ Se quieren gastar 245 libras 17 sueldos 6 dineros en tela; si la cana de tela vale 5 sueldos se demanda cuántas canas se comprarán. Se convierten en decimal la cantidad que se quiere gastar, y el valor de una cana: Se divide la cantidad por el valor de la cana, como en R; y se obtiene el cociente 983 canas 4 palmos. El decimal 5 del primer cociente, se ha multiplicado por 8 palmos que contiene la cana, lo que se puede evitar si se sabe que 5 décimas de cana son media cana.

³⁵ Se quieren gastar 21 libras 18 sueldos en dos especies de mercaderías, una vale a 9 sueldos 6 dineros la libra, y la otra a 8 sueldos 6 dineros, y se quieren tantas libras de una como de otra: se pide cuántas libras de cada especie se comprarán. Se convierten a decimales la cantidad que se quiere gastar y los dos precios; y son 21,9 la cantidad, y 0,474; 0,425 los precios: se divide la cantidad por la suma de los dos precios que es 0,9 como en S y se obtiene el cociente 24 libras 4 onzas o un tercio de libra, que son las que se han de comprar de cada especie.

³⁶ Una vara lineal contiene 4 palmos lineales (...). También el palmo contiene 4 cuartos lineales.

³⁷ (...) la vara cuadrada contiene una superficie de 16 palmos en cuadro. (...) el palmo cuadrado contiene una superficie de 16 cuartos en cuadro.

³⁸ (...) la vara cúbica contiene un sólido de 64 palmos en figura de dado. (...) el palmo cúbico contiene un sólido de 64 cuartos en figura de dado.

Además, a la derecha de cada una de dichas correspondencias, se indica el texto original en que se encuentra. A partir de las correspondencias anteriores se puede establecer la siguiente tabla de equivalencias:

Cuadro 2
Equivalencia entre unidades angulares

	Grados	Minutos	Segundos	Terceros
Grados	1	60	3600	216000
Minutos	1/60	1	60	3600
Segundos	1/3600	1/60	1	60
Terceros	1/216000	1/3600	1/60	1

Cuadro 3
Información sobre unidades de longitud

UNIDADES:	EQUIVALENCIAS:
Canas, vara, palmo, cuarto, pie, pulgada, línea.	
	1 pie = 144 líneas [L1]
	8 pulgadas y 7 líneas = 103 líneas [L1]
	1 cana = 8 palmos [L2]
	1 vara = 4 palmos [L3]
	1 palmo = 4 cuartos [L3]

A partir de la segunda equivalencia se tiene que:

$$8 \text{ pulgadas y } 7 \text{ líneas} = 103 \text{ líneas} \Rightarrow 8 \text{ pulgadas} = 96 \text{ líneas}$$

$$1 \text{ pulgada} = 96/8 \text{ líneas} \Rightarrow 1 \text{ pulgada} = 12 \text{ líneas}$$

Cuadro 4
Equivalencia entre unidades de longitud (I)

	Canas	Varas	Palmos	Cuartos
Canas	1	2	8	32
Varas	1/2	1	4	16
Palmos	1/8	1/4	1	4
Cuartos	1/32	1/16	1/4	1

Las equivalencias del cuadro anterior con la que acabamos de deducir, permiten construir las tablas de correspondencias siguientes:

Cuadro 5
Equivalencia entre unidades de longitud (II)

	Pies	Pulgadas	Líneas
Pies	1	12	144
Pulgadas	1/12	1	12
Líneas	1/144	1/12	1

Cuadro 6
Información sobre unidades monetarias

UNIDADES:	EQUIVALENCIAS:
Libra, sueldo, dinero, pieza de ocho, real, doblero.	
	1 libra = 20 sueldos [M1], [M2] y [M3]

1 sueldo = 12 dineros	[M1], [M2] y [M3]
1 libra = 240 dineros	[M4]
1 pieza de ocho = 8 reales	[M5]
1 real = 18 dobleros	[M5] y [M6]
1 pieza de ocho = 288 dineros	[M7]
$\frac{5}{10}$ de doblero = 1 dinero	[M7]

A partir de la tabla anterior se deducen fácilmente las correspondencias siguientes:

1 pieza de ocho = $\frac{6}{5}$ libras; 1 libra = $\frac{20}{3}$ reales; 1 real = 3 sueldos;

1 sueldo = 6 dobleros; 1 doblero = 2 dineros

Con esto, resulta la siguiente tabla de equivalencias entre las unidades monetarias propuestas por Calbó.

Cuadro 7
Equivalencia entre unidades monetarias

	Piezas de 8	Libras	Reales	Sueldos	Dobleros	Dineros
Piezas de 8	1	6/5	8	24	144	288
Libras	5/6	1	20/3	20	120	240
Reales	1/8	3/20	1	3	18	36
Sueldos	1/24	1/20	1/3	1	6	12
Dobleros	1/144	1/120	1/18	1/6	1	2
Dineros	1/288	1/240	1/36	1/12	1/2	1

Cuadro 8
Información sobre unidades de peso

UNIDADES:	
Quintal, arroba, libra, onza.	
EQUIVALENCIAS:	
1 quintal = 4 arrobas	[P1]
1 arroba = 26 libras	[P1]
$\frac{1}{3}$ de libra = 4 onzas	[P2]

De la tercera equivalencia se deduce que:

$\frac{1}{3}$ de libra = 4 onzas \Rightarrow 1 libra = 12 onzas

Por consiguiente, con la información de que disponemos se puede formar la siguiente tabla de correspondencias entre unidades de peso:

Cuadro 9
Equivalencia entre unidades de peso

	Quintales	Arrobas	Libras	Onzas
Quintales	1	4	104	1248
Arrobas	$\frac{1}{4}$	1	26	312
Libras	1/104	1/26	1	12
Onzas	1/1248	1/312	1/12	1

Cuadro 10
Información sobre unidades de superficie y volumen

UNIDADES:		EQUIVALENCIAS:	
Vara cuadrada, palmo cuadrado,			
cuarto cuadrado; vara cúbica, palmo cúbico, cuarto cúbico.			
1 vara cuadrada = 16 palmos cuadrados		[S1]	
1 palmo cuadrado = 16 cuartos cuadrados		[S1]	
1 vara cúbica = 64 palmos cúbicos		[V1]	
1 palmo cúbico = 64 cuartos cúbicos		[V1]	

Con esto, se tiene las dos tablas de correspondencias siguientes.

Cuadros 11 y 12
Equivalencia entre unidades de superficie y volumen

	Vara ²	Palmo ²	Cuarto ²		Vara ³	Palmo ³	Cuarto ³
Vara ²	1	16	256	Vara ³	1	64	4096
Palmo ²	1/16	1	16	Palmo ³	1/64	1	64
Cuarto ²	1/256	1/16	1	Cuarto ³	1/4096	1/64	1

Conclusiones y discusión

En los apartados anteriores se han recopilado los contenidos concernientes al sistema monetario y a los sistemas de pesas y medidas incluidos por Calbó en los tratados dedicados a las matemáticas puras de su manuscrito. Estos datos proporcionan una interesante información de primera mano relativa a la metrología menorquina de finales del XVIII y configuran un material de notable interés para la histórica de Menorca.

En los textos estudiados, Calbó ofrece un catálogo bastante completo de las unidades de medida menorquinas correspondientes a las siguientes magnitudes: Amplitud angular (grado, minuto, segundo, tercero), longitud (cana, vara, palmo, cuarto, pie, pulgada, línea), peso (quintal, arroba, libra, onza), superficie (vara cuadrada, palmo cuadrado, cuarto cuadrado), y volumen (vara cúbica, palmo cúbico, cuarto cúbico). En algún caso utiliza el paso para medir distancias, pero no establece equivalencia alguna con otras unidades de longitud:

“Las líneas cortas en el terreno ó planura, se tiren ab una regla, ó ab giñola³⁹, y las llargas se señalen ab uns puntalets de lleña qui se diuen piquets plantats en línea: aquest piquets se solen plantar en las planuras debes 30 pasos de distancia un de lo altre” (fol. 43v)⁴⁰.

También se incluyen las unidades monetarias de uso común entre los menorquines del siglo XVIII: pieza de ocho, libra, real, sueldo, doblero y dinero.

La información suministrada por Calbó es de carácter local. El artista mahonés no facilita las equivalencias entre las unidades locales y las unidades de la misma especie utilizadas en otras regiones españolas. Advertamos, no obstante, que la anterior afirmación se limita a los tratados de matemáticas puras. En efecto, en el segundo capítulo del Tratado de Arquitectura Militar (*De algunas Masuras uzadas en las Fortificaciones*), Calbó se refiere, entre otras unidades de longitud, a la toesa francesa, la vara de Burgos, el pie de París, y

³⁹ Hilo que se tensa y sirve de guía para trazar rectas.

⁴⁰ En el terreno o llanura, las líneas cortas se tiran con una regla o con una giñola, y las largas se señalan con unos puntalets de madera que se llaman piquetes plantados en línea: estos piquetes se suelen plantar en las llanuras a unos 30 pasos de distancia uno de otro.

la pulgada francesa, estableciendo las equivalencias correspondientes. Así pues, aunque Calbó conocía unidades de medida usadas en otros lugares, sólo presentó en los tratados de matemáticas puras las utilizadas para medir ángulos (de carácter “universal” por su utilización casi exclusiva en el ámbito científico) y al referirse a medidas de longitud, superficie, volumen, peso o a unidades monetarias se circunscribió al ámbito local.

Quizás esto pueda deberse al público potencial de los distintos tratados. Si bien, como indica Roca Rosell, las Obras didácticas son un “curso matemático” al estilo de la época, hay que tener en cuenta que Calbó ejerció la docencia en su Menorca natal. A este respecto, resulta razonable pensar que los tratados cuyos contenidos resultan más elementales (y en particular el tratado sobre fracciones decimales que hemos estudiado detalladamente) pudieran estar dirigidos de forma más o menos directa a sus alumnos.

Así, Calbó estaría trabajando con aquellas unidades monetarias y de medida que resultaban familiares y conocidas para sus estudiantes y les estaría proponiendo ejemplos de conversión de unidades con los que éstos deberían manejarse cotidianamente. Esta característica coincide con otras obras destinadas a la enseñanza como, por ejemplo, la de Biel⁴¹ quién, siendo maestro en Teruel⁴², presenta con mucho detalle las monedas, pesos y medidas de esa zona. El Tratado de Arquitectura Militar, de un contenido mucho más especializado, no estaría entonces pensado para ser leído, al menos no específicamente, por alumnos menorquines y de ahí la inclusión de unidades ajenas a ese contexto geográfico.

Por el carácter local que acabamos de comentar, habremos de comparar el catálogo metroológico de los tratados de matemáticas puras de las *Obras didácticas* con otras obras contemporáneas en las que se incluya información metroológica de la isla de Menorca. Al hacerlo, se advierte que el artista mahonés omite las unidades correspondientes a medidas para granos y líquidos. Armstrong⁴³, por ejemplo, incluye la carga, la bota y la cuartilla para la medida de líquidos, y la bersella y el mut para la medida de granos. Lo mismo hace Vargas Ponce⁴⁴. Por su parte, Ramis y Ramis⁴⁵ se refiere al almut, la fanega y el celemín para la medida de granos y al quarté, guerra, barralló y cárrega para la medida del vino.

Resulta interesante señalar que, pese a tratarse de una persona ilustrada y conocedora de las ciencias y técnicas de su tiempo, Calbó no hace mención alguna a una posible unidad universal de medida. Las *Obras didácticas* fueron escritas probablemente a partir de 1802⁴⁶ por lo que Calbó podía estar al tanto de la instauración en Francia del nuevo sistema en noviembre de 1800. Quizás la omisión de medidas de volumen específicas para granos y líquidos que acabamos de mencionar y la inclusión en su lugar de otras más genéricas como la vara cúbica, el palmo cúbico, etc. sea un cierto indicador en esa dirección. Sin embargo, esto queda en el ámbito de la especulación.

Finalmente, como hemos mencionado en la introducción, el uso de la metrología tenía en la época de Calbó un uso formativo. Actualmente ya no tiene interés didáctico ni utilidad

⁴¹ Biel, 1762

⁴² Meavilla Seguí & Oller Marcén, 2014a

⁴³ Armstrong, 1781, p. 156

⁴⁴ Vargas Ponce, 1787, p. 143

⁴⁵ Ramis i Ramis, 1815

⁴⁶ Roca Rosell, 2017

práctica plantear problemas de proporcionalidad en un contexto de cambio de unidades de medida. No obstante, dentro del paradigma de la etnomatemática⁴⁷ se considera que las matemáticas, como actividad humana, no pueden ser concebidas al margen de la cultura en que se desarrollan. El interés por introducir la historia de las matemáticas en el aula surge, por tanto de forma natural. De hecho, Jankvist⁴⁸ pone de manifiesto que el uso de la historia de las matemáticas en el aula permite a los estudiantes apreciar el carácter cultural de las matemáticas. Desde este punto de vista, la información metroológica facilitada por Calbó puede servir como punto de partida a la hora de diseñar actividades “locales” de enseñanza y aprendizaje. En particular, el sistema monetario y los sistemas de pesas y medidas de la Menorca del XVIII pueden ser utilizados por profesores de distintas disciplinas y por los alumnos de los distintos niveles educativos para apreciar y valorar el patrimonio cultural menorquín y para analizar sus elementos y rasgos básicos.

Referencias bibliográficas

ALSINA, Claudi, FELIU, Gaspar, MARQUET, Lluís. *Diccionari de Mesures Catalanes*. Barcelona: Curial, 1996. 264 p.

ANDREU ADAME, Cristina, HERNÁNDEZ GÓMEZ, Ángeles y SINTES, Guillem. *Pascual Calbo, la pintura cosmopolita del XVIII*. Maó: Ajuntament de Maó. Patronat Municipal de Cultura. 1986. 113 p.

AZNAR, José. *La unificación de los pesos y medidas en España durante el siglo XIX. Los proyectos para la reforma e introducción del sistema métrico decimal*. Tesis Doctoral dirigida por el Dr. Antonio Ten Ros. Universidad de Valencia (Departamento de Historia de la Ciencia y Documentación, Facultad de Ciencias Físicas), 1997. 2 vols. 635 + 292 p.

ARMSTRONG, Jorge. *Historia civil, y natural de la isla de Menorca: descripción topográfica de la ciudad de Mahón, y demás poblaciones de ella: número de sus habitantes, y ganados de todas especies: estado de su comercio activo y pasivo, y cantidad de los frutos que produce*. Madrid: Imprenta de Pedro Marin, 1781. 300 p.

BIEL, Joseph. *Arithmetica especulativa, y practica para lo mercantil, con el valor, y correspondencia de las Monedas, Pesos, y Medidas de estos Reynos*. Valencia: Joseph Estevan Dolz, 1762, 350 p.

CECCON, Enrica Annamaria. *I concorsi di architettura all'Accademia di Belle Arti di Venezia*. Tesis de Licenciatura inédita, Universidad Ca' Foscari, Venecia, 2012.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Etnomatemáticas. Entre las tradiciones y la modernidad*. Madrid: Díaz de Santos, 2013. 118 p.

HERNÁNDEZ SANZ, Francisco. Noticia biográfica de los menorquines ilustres Pedro Quadrado y Henrich y Pascual Calbó y Caldés. *Revista de Menorca*, 1912, nº 7, p. 8-13.

HERNÁNDEZ SANZ, Francisco. Sobre la vida y las obras del pintor Pascual Calbó. *Revista de Menorca*, 1925, nº 20, p. 33-59.

⁴⁷ D'Ambrosio, 1990

⁴⁸ Jankvist, 2009

JANKVIST, Uffe Thomas. A categorization of the "whys" and "hows" of using history in mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 2009, nº 71(3), p. 235-261.

MARIEN ARRÓSPIDE, Tomás Antonio. *Tratado general de monedas, pesas, medidas y cambios de todas las naciones, reducidas á las que se usan en España*. Madrid: Imprenta de D. Benito Cano, 1789. 616 p.

MEAVILLA SEGUÍ, Vicente, OLLER MARCÉN, Antonio M. Aspectos históricos de Teruel a partir de un problema aritmético del siglo XVIII. Una propuesta multidisciplinar. *STUDIUM. Revista de Humanidades*, 2014a, nº 20, p. 135-150.

MEAVILLA SEGUÍ, Vicente, OLLER MARCÉN, Antonio M. *La Disme (Aritmética decimal)*. Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza, 2014b. 35 p.

PONS POVEDANO, Miquel Àngel. *El Gran Tour del pintor Calbó*. Maó: Institut Menorquí d'Estudis, 2016. 147 p.

PONS POVEDANO, Miquel Àngel. Retrato biográfico del pintor Calbó. En: *Catálogo de la exposición Pascual Calbó y Caldés (1752 – 1817)*. Mahón: Museo de Menorca, 2017, p. 248-252.

RAMIS I RAMIS, Joan. *Pesos y medidas de Menorca y su correspondencia con los de Castilla*. Mahón: Imprenta de Pedro Antonio Serra, 1815. 403 p.

ROCA ROSELL, Antoni. *Un curs matemàtic a la Menorca de la Il·lustració, en la commemoració de Pasqual Calbó y Caldés (1752 – 1817)*. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans, 2016. 47 p.

ROCA ROSELL, Antoni. Una obra «matemàtica» singular. Pasqual Calbó, un artista científico. En: *Catálogo de la exposición Pascual Calbó y Caldés (1752 – 1817)*. Mahón: Museo de Menorca, 2017, p. 257-264.

SINTES, María. *Pascual Calbo Caldés. Un pintor menorquí en la Europa ilustrada*. Palma de Mallorca: Caja de Baleares "Sa Nostra", 1987. 132 p.

TEIXIDÓ I PUIGDOMÈNECH, Francesc. *Pesos, Mides i Mesures al Principat de Catalunya i Comtats de Roselló i Cerdanya a Finals del Segle XVI (1587 – 1594)*. Barcelona: Fundació Noguera, 2008. 2 vols. 566 + 454 p.

VARGAS PONCE, José de. *Descripciones de las Islas Pithiusas y Baleares*. Madrid: Viuda de Ibarra, Hijos y Compañía, 1787. 158 p.

© Copyright: Vicente Meavilla Seguí y Antonio M. Oller Marcén, 2018

© Copyright: Biblio3W, Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales, 2018

Ficha bibliográfica:

MEAVILLA SEGUÍ, Vicente; OLLER MARCÉN, Antonio M. Metrología menorquina en los tratados de matemáticas puras escritos por Pascual Calbó Caldés, 1752–1817. *Biblio3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*. [En línea]. Barcelona: Universidad de Barcelona, 15 de mayo de 2018, vol. XXIII, nº 1.236. <<http://www.ub.es/geocrit/b3w-1236.pdf>>. [ISSN 1138-9796].