



**Matemáticas para la vida diaria: una mirada desde los libros de matemáticas españoles del siglo XVI**  
**Alexander Maz Machado: María José Madrid Martín: Carmen León Mantero. Universidad de Córdoba. mmadrid@uco.es.**

Resumen: En este trabajo se presenta un estudio sobre manuales de matemáticas publicados en castellano durante el siglo XVI. A lo largo de él se han identificado y categorizado los ejemplos utilizados en estos manuales y su relación con las situaciones cotidianas de la época.

Para ello se ha recurrido al análisis de tipo histórico apoyado en el análisis de contenido de libros de texto, ampliamente utilizado por diversos autores en investigaciones relativas a la historia de las matemáticas.

Destacan en las obras el gran número de ejemplos encontrados, la variedad de situaciones que presentan estos ejemplos, aunque relacionadas en general con el comercio, y las numerosas similitudes entre los diversos manuales.

Palabras clave: Matemáticas, Historia de las matemáticas, Siglo XVI, Aritmética mercantil, Libros de texto.

## **1. Introducción:**

La investigación histórica en educación matemática busca en los manuales aquellas evidencias del interés didáctico de los autores para lograr transmitir el conocimiento matemático de forma comprensible a todo aquel que quisiera aprenderlo. Así mismo, permite descubrir y sacar a la luz momentos, situaciones, instituciones, personajes o temas, que han significado un cambio de rumbo y un avance tanto para la historia de las matemáticas como para la educación matemática (Maz-Machado y Rico, 2015). Los libros reflejan los hábitos y costumbres, la organización de las ideas, la actividad intelectual, las relaciones públicas de apropiación y exclusión del saber y, en muchos casos, las modas y tendencias imperantes de una época determinada.

A nivel internacional son frecuentes los trabajos en los que el estudio de los manuales antiguos de matemáticas es el eje central de la investigación (Glaeser, 1981; Schubring, 1987, 1988). En esta línea, algunos de los estudios realizados en España han identificado en los libros de texto la fenomenología utilizada en los siglos XVIII y XIX para los números negativos (Maz y Rico, 2009), las representaciones y la fenomenología presentes en manuales del siglo XVI (Maz-Machado, López y Sierra, 2013), los métodos de multiplicación en matemáticas del siglo XVI (Meavilla y Oller, 2014), así como la implantación del sistema métrico decimal en Canarias durante el siglo XIX (Picado, Rico y Gómez, 2013).

A lo largo del siglo XVI español, la actividad matemática se desarrolló en torno a dos líneas diferentes; como disciplina teórica de carácter formal y como base de aplicaciones prácticas en el mundo real asociadas a la economía y la técnica (López, 1979). En la primera, más académica, destacaron autores como Pedro Sánchez Ciruelo y Juan

Organizado por:





Martínez Silíceo. Entre los autores de libros en la línea de las aplicaciones están Juan Andrés, Juan Gutiérrez de Gualda y Juan de Yciar.

Análogamente, Rey pastor (1934) clasifica en tres épocas a los autores españoles y sus obras matemáticas publicadas en el siglo XVI: aritméticos en la primera, algebristas en la segunda y geómetras en la tercera.

El aumento de la población y del flujo comercial, debido a las posesiones de ultramar, de los reinos de España en el siglo XVI potenció que un mayor número de personas necesitaran conocimientos matemáticos básicos. La adquisición de estos conocimientos relacionados fundamentalmente con los negocios se vio también favorecida por la invención de la imprenta, pues esta hizo que proliferaran todo tipo de tratados acerca de cómo ser comerciante (Burke, 2000). Esto provocó que a lo largo de este siglo, surgieran en Europa una serie de libros de aritmética con una clara intencionalidad de transmitir una matemática de carácter comercial. Estas aritméticas mercantiles contenían un gran número de problemas especialmente orientados para servir como ejemplo a los mercaderes en las situaciones semejantes y frecuentes que ocurrían en el mundo del comercio de la época. Como señalan Paradís y Malet (1989), la producción de obras matemáticas quedó ligada a las ciudades más ricas y económicamente desarrolladas, donde trabajaban los autores por la demanda de sus conocimientos.

En la mayoría de manuales orientados al cálculo mercantil publicados a lo largo de este siglo se presentan contenidos muy semejantes. Estos se inician con la descripción del sistema de numeración y luego se presentan las cuatro operaciones aritméticas básicas, las fracciones y sus operaciones. Prosiguen con la regla de tres, las progresiones y algunas incluyen la extracción de raíces cuadradas y cúbicas (Paradís y Malet, 1989).

La importancia de las aplicaciones mercantiles de las matemáticas se evidencia en que de los libros de matemáticas publicados en España en el siglo XVI, diecinueve estaban destinadas a las <<cuentas>> (López, 1979). Estos manuales de aritmética fueron publicados para su uso como textos escolares en los que los ejemplos y problemas están asociados a situaciones concretas en las que los mercaderes podrían verse involucrados (Caunedo, 2009).

Este fenómeno de tratar de conectar las matemáticas con las necesidades de la sociedad que como se ha visto ya ocurrió en el pasado, es uno de los aspectos que en la actualidad se promueven en los sistemas educativos en relación con las matemáticas y su carácter interdisciplinario. Fomentándose la importancia de conectar las matemáticas con otros conocimientos, con otros elementos del currículo y con el mundo diario, aspectos que el National Council of Teacher of Mathematics (NCTM) viene proponiendo desde los años 80 (NCTM, 1989, p. 32): “opportunities to make connections so that students can use mathematics in their daily lives”.

---

Organizado por:





## 2. Objetivos:

---

Esta idea que puede parecer muy moderna ya estaba presente en la mayoría de libros de matemáticas de épocas pasadas. Por tal razón se ha planteado como objetivo analizar algunos libros de matemáticas publicados en España en el siglo XVI con el fin de identificar qué tipo de conexiones se realizaban con la vida diaria de entonces. Recientemente, siguiendo esta misma idea de analizar históricamente problemas sobre aspectos determinados y puntuales, se ha realizado un estudio sobre problemas relacionados con las decisiones acerca de la ubicación física de un conjunto de instalaciones (recursos) para minimizar los costos de localización desde una perspectiva histórica (Bruno, Genovese e Improta, 2014). Esto muestra el interés y actualidad de este tipo de estudios.

## 3. Metodología:

---

Esta investigación es exploratoria y descriptiva de carácter histórico. Como criterio de selección se consideró que los libros estuvieran escritos en castellano y que su primera impresión se realizara durante el siglo XVI. Finalmente, se escogieron las siguientes ocho obras: Conpusicion de la arte de la arismetica y Juntamente de geometría de Juan de Ortega (1512), el Sumario breve de la practica de arithmetica de todo el curso del arte mercantivol de Juan Andrés en 1515, Arithmetica Practica de Juan de Yciar (1549), Suma de Arihtmetica Practica y de todas Mercaderias con la horden de contadores de Gaspar de Texeda (1546), Libro primero de Arithmetica Algebratica de Marco Aurel (1552), el Arte breve y muy provechoso de cuenta castellana y Arismetica de Juan Gutiérrez de Gualda en 1564, Arithmetica de Antich Rocha (1564) y el Libro de arithmetica especvlativa, y práctica, intitvlado, el Dorado Contador de Miguel Gerónimo de Santa Cruz (su primera edición corresponde a 1594, sin embargo la utilizada en este estudio es la de 1625).

En el análisis se ha puesto el foco en uno de los aspectos que Sierra, Rico y Gómez (1997) señalan como adecuado para el estudio histórico de los libros: las aplicaciones a las que se orientan los conocimientos matemáticos.

Como técnica de análisis se utilizó el análisis de contenido, porque es uno de los métodos empleados más frecuentemente para la investigación en Educación Matemática (Fernández-Cano y Rico, 1992), siguiendo las pautas propuestas por Maz (2009) y utilizadas en otros estudios de históricos similares (Maz y Rico, 2009; Maz-Machado y Rico, 2013; Maz-Machado, López y Sierra, 2013).

Se definieron como unidades de análisis los enunciados de todos los problemas presentes en cada uno de los manuales estudiados; se leyeron y analizaron todos los ejemplos utilizados en los libros y posteriormente se categorizaron.

---

Organizado por:





#### 4. Resultados

---

Estas obras estaban dirigidas de manera particular a comerciantes y contadores, por ello incorporaban un gran número de problemas directamente relacionados con las necesidades de los mercaderes en el siglo XVI: compra y venta de mercancías, portes, intereses, descuentos, reducción de monedas, cambio de monedas, etc. El propósito no sólo era que aprendieran las reglas básicas de la aritmética sino que encontrarán ejemplos prácticos relacionados con la actividad comercial que pudieran servirles como modelo para situaciones semejantes.

Las conexiones que los autores hacen entre las matemáticas y la realidad se agrupan en los siguientes diez tipos de problemas y ejemplos. Esta clasificación está basada en la propuesta por Maz-Machado, López y Sierra (2013).

1. **Situaciones contables:** se presentan asociadas a problemas en los que hay que determinar una ganancia o una pérdida económica.
2. **Situaciones comerciales:** se plantean contextos de compra y venta de objetos, de animales, etc.
3. **Situaciones de repartos:** Estas situaciones requieren de la distribución equitativa de objetos o ganancias, o del uso de la regla de compañía para distribuir la rentabilidad de un depósito o negocio.
4. **Situaciones de medida:** se recurre a ellas para hallar longitudes de objetos, distancias o recorridos o para encontrar la equivalencia entre determinadas medidas utilizadas en regiones geográficas diferentes.
5. **Situaciones geométricas:** El autor recurre a ellas cuando establece relaciones entre las raíces cuadradas y la geometría.
6. **Situaciones de agrimensura:** los autores recurren a la geometría cuando quieren aplicar conceptos y fórmulas a terrenos que tienen teóricamente formas poligonales o geométricas.
7. **Situaciones de cambios monetarios:** Se plantean situaciones de equivalencias entre monedas de diversas regiones y países.
8. **Situaciones salariales:** en general se utilizan para aplicar reglas de tres con salarios como excusa para su uso.
9. **Situaciones de aleaciones:** se presentan ejemplos de que cantidades de cada metal deben utilizarse para realizar una aleación según unas especificaciones dadas.
10. **Situaciones de juegos:** Se incluyen problemas referidos a juegos o a matemáticas recreativas.

Se han excluido de esta clasificación aquellos ejemplos sólo de naturaleza matemática sin conexión con alguna situación de la vida diaria.

En la siguiente tabla se distribuyen el tipo de situaciones presentes en los libros analizados.

---

Organizado por:





| <i>Situaciones</i> | <i>Autores</i><br>Marco Aurel | Juan de Yciar | Gaspar de Texada | Juan de Ortega | Miguel Gerónimo de Santa Cruz | Juan Andrés | Juan Gutiérrez | Antich Rocha |
|--------------------|-------------------------------|---------------|------------------|----------------|-------------------------------|-------------|----------------|--------------|
| Contables          | X                             | X             | X                | X              | X                             | X           |                | X            |
| Comerciales        | X                             | X             | X                | X              | X                             | X           | X              | X            |
| Repartos           | X                             | X             | X                | X              | X                             | X           | X              | X            |
| Medida             |                               | X             | X                | X              | X                             | X           | X              | X            |
| Agrimensura        |                               | X             | X                | X              |                               |             |                |              |
| Geométricas        |                               | X             | X                |                | X                             |             |                | X            |
| Monetarias         | X                             | X             | X                | X              | X                             | X           | X              | X            |
| Salariales         |                               |               | X                | X              | X                             | X           |                | X            |
| Aleaciones         | X                             |               | X                | X              | X                             | X           |                | X            |
| Juegos             | X                             | X             | X                | X              | X                             | X           |                | X            |

## 5. Conclusiones:

El auge del comercio durante el siglo XVI, impulsado por los descubrimientos geográficos y con ellos las nuevas mercancías que se compraban y distribuían por diferentes regiones y países europeos, hizo necesario que un mayor número de personas adquirieran conocimientos matemáticos asociados a las relaciones comerciales. Los autores de libros de matemáticas buscaron dar respuesta a esta necesidad al incorporar estos temas en sus obras, mostrando como las matemáticas tienen aplicaciones en el mundo cotidiano trascendiendo de lo puramente matemático.

Si bien estas obras analizadas no presentan grandes avances matemáticos, su valor es claramente instrumental, los autores se preocupan por facilitar las operaciones financieras y comerciales comunes para la época. Es evidente que pretendían acercar las matemáticas a las necesidades cotidianas de su sociedad.

Este estudio ha puesto en evidencia que los autores del siglo XVI tenían en cuenta las necesidades matemáticas que la sociedad de su época requería. Entre los numerosos ejemplos encontrados en las obras la mayor parte tienen relación de un modo u otro con las transacciones comerciales.

En todas las obras analizadas aparecen ejemplos de compra y venta de objetos, repartos realizando la regla de la compañía y cambios monetarios. Son también comunes a la mayoría de las obras, las referencias a las ganancias y pérdidas de dinero, las situaciones de medida, las referencias a juegos o aspectos recreativos y los ejemplos sobre aleaciones de oro y plata. Finalmente, aparecen también, aunque en un menor número de libros, situaciones geométricas, cálculos de dimensiones de terrenos o de salarios.

Además, la obra de Gaspar de Texada presenta la mayor variedad y riqueza de contextos, mientras que la de Juan Gutiérrez es la que refleja un menor número de situaciones.

Organizado por:





De esta forma se muestra que la idea de conectar las matemáticas que se enseñan con el mundo real para darles un sentido más allá del aspecto formal, es una inquietud que ya se trabajaba en el pasado y que en algún momento de la historia de la educación se había perdido. Sin embargo, desde hace un par de décadas se ha retomado y está presente en los manuales, currículos escolares y en prácticamente toda la comunidad de educadores matemáticos de hoy día.

## Agradecimientos

---

Este artículo se ha realizado dentro del proyecto de investigación del Plan I+D+i del Ministerio de Economía y Competitividad EDU2011-27168.

## 6. Referencias bibliográficas

---

- Andrés, J. (1515). *Sumario breve de la practica de la arithmetica*. Valencia: Juan Joffre.
- Aurel, M. (1552). *Libro Primero de Aritmética Algebratica*. Valencia: casa de Ioan de Mey, Flandro.
- Bruno, G., Genovese, A. e Improta, G. (2014). A historical perspective on location problems. *BSHM Bulletin: Journal of the British Society for the History of Mathematics*, 29(2), 83-97.
- Burke, P. (2000). *A social history of knowledge*. Cambridge: Blackwell Publishers.
- Caunedo, B. (2009). Un manual de aritmética mercantil de Mosen Juan de Andrés. *Pecnia*, 8, 71-96.
- Fernández-Cano, A. y Rico, L. (1992). *Prensa y educación matemática*. Madrid: Síntesis.
- Glaeser, G. (1981). Epistémologie des nombres relatifs. *Recherches en Didactique des Mathématiques*. 2 (39), 303-346.
- Gutiérrez, J. (1564). *Arte Breve muy provechoso de cuenta Castellana y Aritmética*. Zaragoza: casa de Pedro Bernuz.
- López, J. M. (1979). *Ciencia y Técnica en la sociedad española de los siglos XVI y XVII*. Barcelona: Labor.
- Maz, A. (2009). Investigación histórica de conceptos en los libros de matemáticas. En M.J. González, M.T. González y J. Murillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIII* (pp. 5-20). Santander: SEIEM.
- Maz, A. y Rico, L. (2009). Negative numbers in the 18th and 19th centuries: phenomenology and representations. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 17(1), 537-554.
- Maz-Machado, A. y Rico, L. (2013). El Tratado elemental de matemáticas de José Mariano Vallejo en el bicentenario de su publicación. *Suma*, 74, 55-63.
- Maz-Machado, A. y Rico, L. (2015). Principios didácticos en textos españoles de

Organizado por:





matemáticas en los siglos XVIII y XIX. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 18(1), 49-76.

- Maz-Machado, A., López, C. y Sierra, M. (2013). Fenomenología y representaciones en la Arithmetica de Juan de Yciar. En L. Rico L., Cañadas, M. C., Gutiérrez, J., Molina, M. y Segovia, I. (Eds.), *Investigación en Didáctica de las Matemáticas. Homenaje a Encarnación Castro* (pp. 77-84). Granada: Editorial Comares.
- Meavilla, V. y Oller, A. (2014). Gaspar de Texeda y los algoritmos de la multiplicación. *Suma*, 75, 61-73.
- National Council of Teacher of Mathematics (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, Va: Autor.
- De Ortega, J. (1512). *Compusion de la arte de la arismética y juntamente de geometría*. Lyon.
- Paradís, J. y Malet, A. (1989). *Los orígenes del álgebra: de los árabes al renacimiento*. Barcelona: PPU.
- Picado, M., Rico, L. y Gómez, B. (2013). El sistema métrico decimal en textos de matemáticas para la instrucción primaria en las Islas Canarias en el siglo XIX. *Números*, (82), 37-53.
- Rey Pastor, J. (1934). *Los matemáticos españoles del siglo XVI* (No. 1). Madrid: Junta de Investigaciones Histórico-Bibliográficas.
- Rocha, A. (1564). *Aritmética*. Barcelona: casa de Claudio Bornat, a la Águila Fuerte.
- De Santa Cruz, M.G. (1625). *Libro de arithmetica especvlativa, y práctica, intitvlado, el Dorado Contador, contiene la fineza y reglas de contar oro y plata, y los Aneajes de Flandes*. Madrid: Viuda de Alonso Martín.
- Schubring, G. (1987). On the methodology of analysing historical textbooks: Lacroix as textbook author. *For the learning of mathematics*, 7(3), 41-51.
- Schubring, G. (1988). *Discussions épistémologiques sur le statut des nombres négatifs et leur représentation das les manuels allemands et français de mathématique entre 1795 et 1845*. Actes du premier colloque franco-allemand de didactique des mathématiques et de l'informatique. Editions La Pensée Sauvage.
- Sierra, M., Rico, L., Gómez, B. (1997). El número y la forma. Libros e impresos para la enseñanza del cálculo y la geometría. In A. Escolano (Ed.), *Historia Ilustrada de libro escolar en España. Del Antiguo Régimen a la Segunda República* (pp. 373- 398). Fundación Germán Sánchez Rupérez.
- De Texeda, G. (1546). *Suma de Aritmética Práctica*. Valladolid: Oficina de Francisco Fernández de Córdoba.
- De Yciar, J. (1549). *Aritmética Práctica*. Zaragoza: casa de Pedro Bernuz.

---

Organizado por:

