

# Los instrumentos matemáticos en un libro de enseñanza matemática de finales del S. XVIII en la Nueva España

Maribel Moreno Ochoa <sup>1</sup>

## RESUMEN

La intención de este trabajo es considerar el estudio de la materialidad como un nuevo acercamiento de los estudios de la educación matemática desde la historia, para reflexionar su pertinencia. Un primer acercamiento es dar cuenta de los instrumentos matemáticos a los que se hace referencia en uno de los libros de enseñanza de las matemáticas más utilizados a finales del siglo XVIII en la Nueva España: "Tomo I de Principios de matemática de la Real Academia de San Fernando de Don Benito Bails, segunda edición añadida, Madrid en la imprenta de la viuda de Ibarra MDCCLXXXVIII (1788)", específicamente en el apartado de Geometría Práctica. Uno de los resultados encontrados fue que se describe detalladamente cada uno de los instrumentos, para qué sirve, cómo hacerlo e, incluso, se dan recomendaciones de uso.

## PALABRAS CLAVE

Geometría práctica, Instrumentos matemáticos, Libro de texto y materialidad.

---

<sup>1</sup> maribel.m.ochoa@hotmail.com

Estudiante del Doctorado del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados  
<https://orcid.org/0000-0001-7838-6474>

Moreno Ochoa, M. (2024). Los instrumentos matemáticos en un libro de enseñanza matemática de finales del S. XVIII en la Nueva España. En M. Sánchez Aguilar, M. del S. García González, & A. Castañeda (Eds.), *Perspectivas actuales de la Educación Matemática* (pp. 329–333). Editorial SOMIDEM. <https://doi.org/10.24844/SOMIDEM/S3/2024/01-38>

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo puede servir como base para el diseño de una actividad de aprendizaje cuyo objetivo sea la exploración de los instrumentos matemáticos. Los instrumentos científicos en las últimas décadas han formado parte del estudio de la generación del conocimiento, de cómo se produce y qué implicaciones tiene medir y observar con instrumentos. Los estudios sociales y culturales de la ciencia desde la materialidad y/o la cultura material han dado pie a estudios que no están delimitados por los métodos y teorías científicas, los cuales dejan ver que también se produce conocimiento a través de los instrumentos, que se convierten en agentes no humanos (Latour, 2007; Pickering, 1995).

Los instrumentos matemáticos han sido considerados artefactos usados por “practicantes matemáticos” desde el siglo XVI, “para medir lo que Aristóteles llamó cantidades, como distancias, ángulo, tiempo, peso. Se trataba de reglas, balanzas, relojes de sol y mecánicos, diferentes instrumentos de navegación y de astronomía” (Cházaro, 2011, p. 740). Los instrumentos matemáticos son de las medidas más antiguas y se distinguieron de los instrumentos científicos,<sup>[1]</sup> llamados “filosóficos” en Inglaterra, después de 1650 (Van Helden y Hankins, 1994).

Según Cházaro (2011):

*los historiadores coinciden en que los instrumentos matemáticos, usados para medir ángulos o el tiempo eran distintos a los experimentales, movidos con los principios de la filosofía natural del siglo XVIII. Está documentado que la circulación de los instrumentos matemáticos hacia América dependió de viajeros europeos o novohispanos, pero que conforme corrió el siglo XVIII y se asentaron en la Nueva España cambiaron sus formas de usos y reproducción. Generalmente, estas transformaciones de fines del siglo XVIII se explican por un supuesto dominio de los instrumentos experimentales, porque los científicos de la época, se dice, se separan de la escolástica tradicional. Pero estas transformaciones no significaron que, lejos de abandonarlos, se dejaran de usar: a los instrumentos matemáticos se les encontraron múltiples usos más allá de ser instrumental de viajeros y barcos; se les convirtió en instrumentos de sabios, profesores de matemáticas y de arquitectos, para la arquitectura de minas y la geodesia (p. 740).*

El libro de Benito Bails forma parte de los libros [2] de matemáticas utilizados en la Nueva España a finales del siglo XVIII y principios del XIX, en el Real Seminario de Minería y la Real Academia de San Carlos, dos de las tres instituciones de educación más importantes en el virreinato.

---

[1] El historiador Van Helden ha argumentado que el instrumento científico moderno nació en el periodo entre 1550 y 1700, mientras que la historiadora Deborah Warner advierte sobre hablar de “instrumentos científicos” en el siglo XVII porque no se hizo común hasta el siglo XIX (Van Helden y Hankins, 1994).

### ¿Quién es Benito Bails?

El matemático Benito Bails (1730-1797) nació en Barcelona, España, estudió teología y matemáticas en la Universidad de Toulouse. Vivió en París de 1754 a 1761, donde colaboró en el *Journal Historique et Politique* en la redacción de artículos de su país. Además, fue secretario del embajador de España en Francia. Bails fue políglota, sabía latín, italiano, inglés, alemán, francés y castellano. Se desempeñó como director de la Real Academia de San Fernando de 1768 hasta su muerte. La Academia fue creada para la enseñanza de artes como la pintura, escultura y arquitectura, que requerían de las matemáticas para una buena formación (Real Academia de la Historia, 2024). Sobre el trabajo de Bails, Martínez (2002) dice que:

Sus obras máximas fueron un tratado completo de matemáticas, los Principios de Matemáticas en seis tomos, que aparecieron completos en 1776, esta obra sirvió de preámbulo al curso grande de matemáticas formado por once volúmenes y un diccionario, los Elementos de matemáticas, que incluyen: 1. Aritmética, 2. Álgebra, 3. Secciones cónicas, 4. Dinámica y estática, 5. Hidrodinámica, 6. Óptica, 7. Elementos de astronomía, 8. Astronomía física, 9. Arquitectura civil, 10. Arquitectura hidráulica, 11. Tablas de logaritmos y 12. Diccionario... [s]e hicieron distintas ediciones de los Principios de Matemáticas, la primera fue de 1776, impreso en Madrid; luego la de 1789, editada por la Real Academia de San Fernando, donde amplió temas de álgebra; la tercera edición fue de 1799, en Madrid. En la Nueva España se hicieron reimpresiones de la segunda edición española en 1828 y 1840, por parte del Seminario de Minería... cambios de forma, pero nunca de contenido... (p. 179).

El método que se siguió para la revisión del libro de texto fue identificar en el apartado de Geometría Práctica los instrumentos matemáticos que dan cuenta del proceso para realizar mediciones de terrenos, alturas, y distancias, mediciones que implican el uso de conceptos matemáticos como el ángulo. Los instrumentos matemáticos se identificaron por la descripción que se hace de ellos.

### Los instrumentos matemáticos en la geometría práctica de las medidas de Benito Bails

Bails (1788) tiene su propio juicio con respecto a los instrumentos, dado que “nos es forzoso en la práctica hacer uso de instrumentos que pocas veces y quasi nunca dan resultados tan rigurosos como los que saca la teórica;

---

[2] Según Martínez (2002) “sobresalen tres obras de texto para la enseñanza de las matemáticas y la física [en la Nueva España]: Principios de matemáticas, de Benito Bails; Elementos de aritmética, álgebra y geometría, de Juan Justo García; y Compendio de matemáticas, de Mariano Vallejo; cada una fue utilizada en periodos diferentes” (p. 178).

y á estos inconvenientes, que dimanar de la naturaleza de las cosas, se agrega otro, que bien que solo pende del capricho de los hombres, no deja de ser de muchísima consideración” (p. 343). El inconveniente al que refiere Bails es el problema de la no estandarización de las medidas, pues en ese entonces había “gran variedad de medidas que usan no solo las diferentes Naciones, sino también los varios Pueblos de una misma Nación: siendo tan perjudicial al comercio esta multiplicidad de medidas, como contraria á la puntualidad matemática” (Bails, 1788, p. 343).

Sin embargo, como aparece en el apartado del libro referido De los instrumentos con que se hacen las operaciones de la Geometría práctica, Bails escribe “Para la aplicación de la Geometría á las operaciones que en ella se fundan, sirven varios instrumentos, sin cuyo auxilio no seria posible ejecutarlas con la precision y brevedad que se desea”, el autor distingue que se requieren instrumentos de “diferente construcción, y también, aunque sean de una misma, de tamaños diferentes” entre las “operaciones prácticas” cuando se practica en el terreno, y los que “sirven para delinear, ó pintar en el papel lo practicado en el terreno” (Bails, 1788, p. 351).

Entre los instrumentos para delinear, menciona algunos que considera principales, “enseñando de todos el manejo, y de los mas complicados la construcción en que se funda la inteligencia de sus usos”, los cuales dice se venden en “una caxita, ó estuche...según sea el tamaño ó número de los instrumentos (Bails, 1788, p. 351-352). Entre los instrumentos para delinear están la regla, el compás, las reglas paralelas, el semicírculo graduado, y la pantómetra. Los instrumentos para nivelar son el nivel de ayre, el nivel del albañil, y el nivel de agua.

La regla es “de uso mas universal” y sirve “para tirar una recta desde el punto A v. gr. á otro B. Con esta mira se aplica el instrumento sobre los dos puntos dados ó tan arrimado á ellos, que la esquina de uno de sus cantos enrase con ambos, y tirando un rasgo desde el un punto al otro con lápiz, ó tinta de china, á lo largo de la esquina, queda trazada la linea que se desea” (Bails, 1788, p. 352). Lo esencial de la regla es “tener seguridad de que está bien hecha”, para ello se comprueba “tirando á lo largo de la regla una linea con una punta muy sutil; se aplica después la esquina de la regla que sirvió para tirar la linea, de diferente modos y lados sobre la linea, y si se ajusta ó quadra siempre puntualmente con ella es prueba de estar bien hecho el instrumento”, además, Bails recomienda que la regla sea de madera compacta, porque las de marfil “suelen escurrirse” (Bails, 1788, pp. 352-353).

El compás es “el instrumento mas sencillo y de mas uso después de la regla...se compone de dos piernas AB, AC puntiagudas por el uno de sus extremos, y por el otro se juntan en A con una charnela” (Bails, 1788, p. 353).

La pantómetra es “un instrumento compuesto de dos reglas planas que dan vuelta alrededor de una charnela, desde cuyo centro, donde se juntan,

hay tiradas diferentes escalas en las caras de las reglas, que se llaman piernas de la Pantómetra, representan radios de círculo, y el punto donde se juntan se llama centro” (Bails, 1788, p. 371).

## A MANERA DE CONCLUSIÓN

Aún falta la descripción de más instrumentos matemáticos del libro de Benito Bails, además del análisis de lo que representa poder realizar este tipo de estudios. Por ahora se señala cómo el estudio de la materialidad en la enseñanza de las matemáticas a finales del siglo XVIII e inicio de XIX puede dar una idea de la relación entre la enseñanza matemática y los fines prácticos, en esté caso en actividades del Virreinato, como la minería, la medición de terrenos, la cartografía, etc. Estas cuestiones van más allá de conceptos, pues se pone en juego el uso de la materialidad con instrumentos “básicos” de medición, sin lo cuales difícilmente se llevaría a la práctica cierta matemática.

## REFERENCIAS

- Bails, B. (1788). *Principios de matematica de la Real Academia de San Fernando* (Tomo I. Segunda edición añadida). Imprenta de la viuda de Ibarra.
- Cházaro, L. (2011). Los instrumentos matemáticos en la Nueva España: circulación, usos y transformaciones de la medición. *La Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*, 14(4), 739–752.  
<https://gaceta.rsmc.es/english/abrir.php?id=1042>
- Latour, B. (2007). *Nunca fuimos modernos. Ensayo de antropología simétrica*. Siglo XXI.
- López, R. (2008). *La institucionalización de las matemáticas en la Nueva España: 1782-1810* [Tesis de maestría, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo].
- Martínez, M. (2002). *Newton en México*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Autónoma de México].
- Pickering, A. (1995). *The Mangle of Practice: Time, Agency, and Science*. University of Chicago Press.
- Real Academia de la Historia. (2024, Enero 30). *Benito Bails*.  
<https://dbe.rah.es/biografias/12643/benito-bails>