



## LOS NÚMEROS COMPLEJOS EN EL TEXTO SOBRE ARITMÉTICA DE G. M. BRUÑO

Luis Maraví Zavaleta, Institución Educativa “Miguel Grau Seminario”, Perú

### **Resumen**

*Durante una parte del siglo veinte fue usado en Latinoamérica el texto Aritmética, curso superior, bajo la firma de G. M. Bruño. Aquí, la noción número complejo apareció como un tipo de número concreto, un hecho que también es observado en otros textos contemporáneos. Así, este artículo muestra una aproximación a las raíces sociohistóricas de tal noción y una descripción del enfoque didáctico relacionado a su enseñanza. Para lograr estos objetivos fueron empleados algunos recursos provenientes del análisis de contenido. Como resultado, se ha establecido los vínculos entre necesidades prácticas y enseñanza de los números complejos bajo una orientación didáctica determinada.*

**Palabras clave:** aritmética, historia, didáctica, números complejos

### **Compound numbers in G. M. Bruño's Arithmetic textbook**

#### **Abstract**

*During a part of the twentieth century was used in Latin America the textbook Advanced Arithmetic, under the signature of G. M. Bruño. Here, the notion compound number appeared like a type of concrete number, a fact is also seen in other contemporary textbooks. Therefore, this paper shows an approach to sociohistorical roots of that notion and a description of the didactical point of view related to its teaching. To achieve these aims, some resources based on content analysis were used. As a result, it has established the nexuses between practical needs and teaching of compound numbers under a didactical orientation.*

**Keywords:** Arithmetics, history, teaching, compound numbers

## INTRODUCCIÓN

Los libros de texto constituyen para los historiadores una fuente importante para el estudio, entre otros aspectos, del lenguaje empleado en las ciencias o de la aparición y transformación de un concepto (Choppin, 2002; Maz, 2009), del estado del conocimiento científico en determinada época (Maz y Rico, 2009) así como del papel de los libros en la labor de enseñanza (Andrade y Oliveira, 2011). Estos rasgos son claramente apreciados en el libro de texto intitulado *Aritmética, curso superior* escrito por Bruño (s. f.), cuya elección para el presente trabajo se fundamenta en que sirvió como fuente influyente para la enseñanza de matemáticas entre finales del siglo XIX y mediados del siglo XX en varios países hispanoparlantes de América Latina (Alzate, Gómez y Romero, 2012; Gómez y Puig, 2018). En particular, se observa en el libro mencionado que el concepto llamado *número complejo* o *número denominado*, es presentado y empleado en diferentes operaciones y problemas, en forma similar a lo que indican evidencias provenientes de textos contemporáneos de otros países (Gussi, 2011; De Carvalho, 2014) y con un contenido diferente a lo que, en la actualidad, se comprende por número complejo.

Basado en las reflexiones anteriores, algunas interrogantes podrían ser planteadas con el propósito de descubrir cómo el concepto mencionado en el texto de Bruño (s. f.) fue originado y cómo esta concepción habría influido en la enseñanza de las matemáticas durante la época en la que fue utilizado como principal fuente de dicha tarea. Así, la presente investigación, de carácter didáctico descriptivo y exploratorio, persigue aproximarse a las condiciones histórico-matemáticas de emergencia del *número complejo* en el sentido propuesto por Bruño (s. f.). Así mismo, otro objetivo supone el estudio de las implicaciones didácticas de la enseñanza de la matemática que la concepción de Bruño habría manifestado en el contexto histórico del referido texto.

De otro lado, nuestro trabajo mostrará la evolución del *número complejo*, su relación con operaciones de medición en diferentes épocas (Aleksandrov, 1973; Díez, 1997; Karpinski, 1925; Freudenthal y McLaughlin, 2009; Smith, 1925), así como las posibles relaciones de aquellos períodos con las tendencias bajo las cuales Bruño fue formado y escribió sus trabajos (Alzate, Gómez y Romero, 2012; Gispert, 2014). Este análisis será guiado por algunos elementos metodológicos expuestos en Schubring (1987), como el análisis del texto y su contexto.

Finalmente, habrá una reflexión sobre el aspecto didáctico que el *número complejo* habría tenido para la enseñanza de las matemáticas de la época. Este aspecto será abordado a partir de los elementos metodológicos sugeridos en Picado (2012) y Picado, Rico y Gómez (2017) debido a sus contribuciones en el análisis de antiguos libros de texto.

## MARCO HISTÓRICO PARA EL SURGIMIENTO Y USO DE LOS NÚMEROS COMPLEJOS

Este trabajo sostiene que el *número complejo*, tal como es mostrado en Bruño (s. f.), posee su origen en las necesidades prácticas del periodo en el que dicha noción surgió. Dichas necesidades fueron consideradas a partir de y a través de la obra educativa realizada por la Congregación de Los Hermanos de las Escuelas Cristianas de La Salle (en lo sucesivo, escuelas lasalianas), institución católica en cuyo seno se desarrolló la actividad intelectual de G. M. Bruño. Para apoyar esta afirmación, se examinarán las características de las necesidades mencionadas y la forma en que estas habrían influido en las escuelas lasalianas, de las que además G. M. Bruño fue Superior.

### El origen de la noción de *número complejo*

El empleo de los *números complejos* tendría sus raíces en condiciones sociohistóricas relacionadas con la medición y las actividades mercantiles, así como en la actividad de enseñanza. Esto se afirma a partir de la clasificación de números usada por Bruño (s. f.), donde las nociones de número concreto y número abstracto son diferentes en función del criterio de tener o no tener cierta unidad

de medida, respectivamente. Precisamente, en la primera clase mencionada, Bruño (s. f.) indica que un *número complejo* “[...] es el que consta de varias partes que se refieren respectivamente a unidades de diferentes especies, pero de un mismo género, y cuyo sistema de numeración no es decimal. V. g.: cuatro días seis horas cinco minutos” (p. 6).

La definición anterior reforzaría una postura como la de Ribnikov (1984), quien señala que el origen de los números, generalmente, “[...] es una consecuencia de la necesidad práctica de contar objetos” (p. 20). Una afirmación similar es sostenida por Karpinski (1925), quien indica que pesar y medir habrían sido las primeras formas de uso de los números, a partir de la numerosa evidencia histórica existente. Los nexos históricos descritos permitirían, además, comprender por qué los *números complejos* y los cálculos con ellos son estudiados en Bruño (s. f.) junto a tópicos sobre medidas y dinero. Sin embargo, los mencionados cálculos tenían dificultades, como en la multiplicación (Schubring, 2002). Dichas dificultades terminarían, de acuerdo con Schubring (2002), hacia los primeros años del siglo diecinueve, cuando las nociones de número y magnitud fueron separadas. De esta forma, durante la enseñanza, los números se volvieron el primer tópico a estudiar, mientras las magnitudes se reservaron para los temas subsiguientes (Schubring, 2002). Tales hechos no solo ilustran la relación histórica entre *número complejo* y la actividad práctica de medida, sino también la ligazón con la actividad de enseñanza.

Para confirmar la última característica indicada por nosotros, Smith (1925) señala que la división entre números concretos y abstractos surgió en el siglo XVI, de la mano de autores de libros de texto destinados a la enseñanza elemental. En la misma línea, Smith (1925) muestra otros términos para indicar la tipificación de números, como la registrada entre absolutos y denominados. Este último término correspondería con los números concretos tal cual son encontrados en Bruño (s. f.). De hecho, los números denominados y los cálculos con ellos se habrían desarrollado durante la enseñanza de la aritmética mercantil en el siglo XVI. Dichas nociones fueron completamente útiles hasta los primeros años del siglo XX (Jackson, 1906; Swetz, 1992). Sin embargo, las relaciones entre expresiones como *número complejo* y *compound number* son más visibles. Así, una búsqueda en internet nos brindó la siguiente definición para *número complejo*: “1.a quantity expressed in two or more different but related units: 3 hours 10 seconds is a compound number” [cantidad expresada en dos o más unidades, diferentes pero relacionadas: 3 horas, 10 segundos es un número complejo] (Compound number, s. f., s.p.)

La definición anterior indicaría que el *número complejo* y *compound number* son una sola noción. Como uno de los fundamentos para esta afirmación ha sido observado que en Brasil se empleó un texto escolar durante el siglo XIX en el que el término *número complexo* coincidiría con *compound number* (Gussi, 2011; De Carvalho, 2014). Además, la evidencia mostraría el rol jugado por los *números complejos* en los libros de texto en una época tan tardía como el siglo XIX.

Hay una tercera faceta que probaría la conexión entre los *números complejos* y la actividad práctica. Esta faceta está relacionada con las condiciones sociohistóricas del período de la historia europea donde tal noción surgió. En el siglo XVI, de acuerdo a Hessen (citado en Freudenthal y McLaughlin, 2009): “The dazzling flowering of natural science during the 16th and 17th centuries resulted from the disintegration of the feudal economy, the development of merchant capital, of international maritime relations and of heavy (mining and metallurgical) industry”. (p. 44) [El resplandeciente florecimiento de las ciencias naturales durante los siglos XVI y XVII provinieron de la desintegración de la economía feudal, el desarrollo del capital mercantil, de las relaciones marítimas internacionales y de la industria pesada (minera y metalúrgica).]

Tal desarrollo científico no habría sido posible sin el correspondiente desarrollo matemático. Las actividades mencionadas habrían generado incremento en la investigación de tópicos vinculados a la medida, tal como Meskens (2013) observa en el caso de la relación entre las prácticas mercantilmonetarias y los libros de texto de aritmética elaborados en el puerto de Antwerp (Bélgica) durante

el siglo XVI. Estas relaciones no son poco importantes, pues Ellerton y Clements (2012) aseveran que, precisamente, hacia los últimos años de tal siglo, dentro de las comunidades europeas de mercaderes, los números complejos habían alcanzado a expresarse mediante cifras indoarábicas. Este hecho no solo fue ventajoso para los mercaderes, sino que también habría sido un evento decisivo para difundir tal tipo de numeración en toda Europa. Por eso, las mencionadas actividades económicas, relacionadas con las necesidades sociales y, también, con el período histórico en el que ellas fueron desarrolladas habrían permitido y difundido la utilidad de los números complejos más allá del siglo XVI.

### **La educación lasaliana y el lugar de G. M. Bruño en el estudio del *número complejo***

Nuestro trabajo también postula que las necesidades prácticas previamente mencionadas se habrían combinado con rasgos propios del quehacer de las escuelas lasalianas para generar la permanencia de la noción de *número complejo* en los libros de texto firmados por G. M. Bruño. Para desarrollar estas ideas, analizaremos las características del trabajo educacional de las escuelas lasalianas, la relación de G. M. Bruño con ellas, y los factores sociohistóricos comunes a ambas dimensiones.

Entre los aspectos sociales e históricos que influyeron en el trabajo de Bruño, es necesario mencionar la tendencia hacia la labor educacional de la orden religiosa a la que él se encontraba vinculado. En efecto, las escuelas lasalianas, de acuerdo con Abbagnano y Visalberghi (1964) estuvieron inscritas dentro de la renovación pedagógica del siglo XVII, durante el desarrollo de la industria y la burguesía. Esta corriente requería una fuerza de trabajo calificada para trabajar en forma colectiva (Ponce, 1972). Como Abbagnano y Vissalberghi (1964) también indican, las escuelas lasalianas “[...] no se limitaron únicamente a los rudimentos y llegaron a enseñar uno o más oficios” (p. 313). Esta afirmación coincide con Alzate, Gómez y Romero (2012), quienes observaron que las mencionadas escuelas no fueron ajenas a las necesidades formativo-laborales de la juventud pobre de su época. Además, los mencionados autores señalan que las actividades educativas esperaban “[...] formar buenos obreros cristianos” (pp. 5-6). De esta forma, el propósito evangelizador conectado a las necesidades juveniles permitiría explicar el nexo entre la congregación religiosa y la formación laboral del mencionado sector social.

Otro factor sociohistórico relacionado con la actividad educacional de G. M. Bruño fue la influencia familiar recibida. De acuerdo con Alzate, Gómez y Romero (2012), Gabriel-Marie Brunhes, el nombre original del autor del libro de texto utilizado en nuestro trabajo nació el 16 de noviembre de 1834, en la ciudad francesa de Aurillac. Su padre fue jefe de taller de carpintería y sus hermanos sobresalieron en ciencias. En 1850 Brunhes decidió seguir la carrera eclesiástica dentro de los Hermanos de La Salle. En esta orden, él llevó a cabo importantes tareas relacionadas a la enseñanza de las ciencias. Luego, los ejemplos familiares se habrían combinado con las tradiciones lasalianas durante la producción, corrección y difusión de los textos, actividades a su cargo durante bastante tiempo.

Sobre el último rasgo mencionado, durante muchos años el Hermano Brunhes preparó, corrigió y amplió textos sobre Física, Geometría, Mecánica y Agrimensura, los que fueron empleados en la enseñanza elemental y superior de las escuelas francesas y españolas (Alzate, Gómez y Romero, 2012). Primero, esta tarea fue emprendida de forma personal; luego, ya en forma institucional, cuando él asumió un cargo dentro de la orden, por 1885. Es necesario indicar que en aquel tiempo los libros de texto no eran firmados por su autor, sino por el superior de la orden lasaliana (Alzate, Gómez y Romero, 2012). De este modo, Brunhes solo pudo firmar sus propios textos después de 1897, cuando él fue elegido superior. La amplia difusión de los textos producidos por la congregación lasaliana, antes o después de que Brunhes asumiese la autoridad suprema en ella, evidenciaría, una vez más, la falta de aislamiento entre el contenido de los libros y la sociedad de la época.

Otra manera en la que se muestra el vínculo anteriormente mencionado se refiere a las políticas educativas desarrolladas en Francia durante los últimos años del siglo XIX y los primeros años del siglo XX. La labor de la orden lasaliana se difundiría más ampliamente debido a una circunstancia dramática. De acuerdo con Alzate, Gómez y Romero (2012) en aquel período, el gobierno francés decidió asumir la administración de hospitales y escuelas que eran manejados por órdenes religiosas. De este modo comenzó la separación del Estado y la Iglesia (Luzuriaga, 1967). Dado que la congregación lasaliana no estaba autorizada por ley, cientos de escuelas fueron cerradas, los bienes fueron incautados y muchos sacerdotes fueron secularizados. El superior Brunhes tuvo que enfrentar esta dura situación y escogió enviar numerosos integrantes de la orden hacia diferentes partes del mundo, incluyendo Latinoamérica, donde ya existían varias escuelas pertenecientes a la congregación lasaliana (García, 2008; Ocampo, 2011).

Finalmente, es necesario indicar que después de la migración, una nueva historia comenzó, cuando textos lasalianos firmados por Brunhes aparecieron rubricados bajo la forma española *Bruño*. Esta denominación se mantuvo, aún muchos años después de la desaparición física de Brunhes, hasta la mitad del siglo XX, junto con otra menos personalizada: *por una reunión de profesores* (Alzate, Gómez y Romero, 2012). Los hechos expuestos, no solo mostrarían la relación entre época, difusión y continuidad de los textos de Bruño en Latinoamérica, sino que confirmarían lo afirmado por Schubring (1987), quien postula el significado institucional-colectivo de los textos de aquella época.

## **METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN**

En este apartado, se describe el texto objeto de estudio, con énfasis en aquella parte que aborda el *número complejo*. Luego, como ya se indicó, para el análisis didáctico se emplean elementos provenientes de las propuestas metodológicas de Picado (2012) y Picado, Rico y Gómez (2017) debido a sus contribuciones en el análisis de antiguos libros de texto. En ese sentido, para el estudio del libro de Bruño (s. f.), primero se realizó la *caracterización del autor* (que fue desarrollada en el apartado anterior), mediante su nombre completo, el registro de su profesión, sitio de formación, vínculo con personas o instituciones significativas para las matemáticas, obras publicadas e información adicional. Luego, en forma breve, se anotaron tópicos relacionados con la *caracterización de la estructura*, tales como el año y edición. Finalmente, para la *caracterización del contenido* se registraron los conceptos y procedimientos empleados, tipos de representación, contextos considerados, limitaciones para el aprendizaje y tareas. Las dos últimas caracterizaciones se consideran en el siguiente apartado.

## **DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

### **Descripción del contenido del texto en su relación con el *número complejo***

Tal como se indica en la Figura 1, *Aritmética, curso superior* fue un libro de texto perteneciente a la sexta edición revisada por Editorial Bruño en Lima (Perú), pero con fecha desconocida. Es posible que este libro no haya sido escrito por G. M. Brunhes pues, de acuerdo con Alzate, Gómez y Romero (2012), ningún texto intitulado en esa forma es mencionado entre los otros que sí fueron listados en la nota necrológica del autor. Sin embargo, los autores mencionados indican un texto homónimo producido por Editorial Bedout en Medellín (Colombia), en 1944. Esto constituiría un caso de permanencia de autor como política editorial, característica observada por Schubring (1987) para los textos de la época.

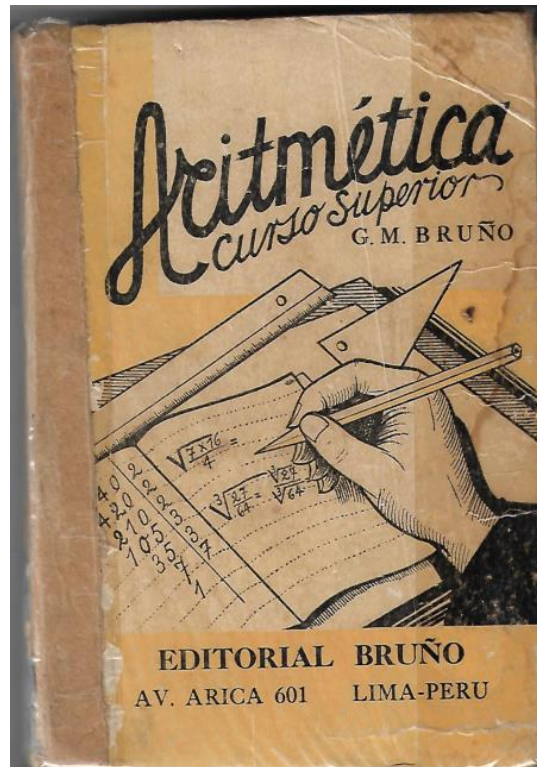


Figura 1. Portada de *Aritmética, curso superior*

En el libro, el estudio de los *números complejos* fue considerado en la parte III, dentro del estudio de los temas pertenecientes al sistema métrico decimal. Esto puede ser observado en el índice (Figura 2).

<b>INDICE</b>	
Advertencia . . . . .	4
Definiciones preliminares . . . . .	5
<b>PARTE I</b>	
<b>NÚMEROS ENTEROS</b>	
Cap. I — Numeración . . . . .	7
Cap. II — Adición . . . . .	15
Cap. III — Sustracción . . . . .	20
Cap. IV — Multiplicación . . . . .	28
Cap. V — División . . . . .	46
Cap. VI — Divisibilidad . . . . .	64
Cap. VII — Máximo común divisor . . . . .	74
Cap. VIII — Números primos . . . . .	77
<b>PARTE II</b>	
<b>NÚMEROS QUEBRADOS</b>	
Cap. I — Quebrados comunes. — Reducciones . . . . .	94
Cap. II — Operaciones con los quebrados comunes . . . . .	109
Cap. III — Fracciones y números decimales . . . . .	135
<b>RAICES</b>	
Cap. I — Raíz cuadrada . . . . .	155
Cap. II — Raíz cúbica . . . . .	173
<b>PARTE III</b>	
<b>SISTEMA METRICO</b>	
Cap. I — Nota histórica. — Preliminares . . . . .	184
Cap. II — Medidas de longitud . . . . .	189
Cap. III — Medidas de superficie . . . . .	193
Cap. IV — Medidas de volumen . . . . .	197
Cap. V — Medidas de capacidad . . . . .	202
Cap. VI — Medidas monetarias . . . . .	205
— Números complejos . . . . .	211
	223

Figura 2. Índice de *Aritmética, curso superior*.

De acuerdo al orden de los capítulos mostrado en la Figura 2, se cree que el estudiante habría arribado a los *números complejos* después de haber estudiado nociones y después de resolver problemas sobre longitud, área, volumen, capacidad, peso y unidades monetarias. Luego de lo anterior, el estudiante debería resolver muchos ejercicios y problemas. En el capítulo dedicado a los *números complejos* pueden ser observadas cuatro partes, cuyo esquema se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. *Partes del capítulo dedicadas a los números complejos en Aritmética, curso superior.*

PARTES	I	II	III	IV
Tema	Nociones generales (pp. 223-225)	Transformaciones de los números complejos (pp. 225-227)	Operaciones con los números complejos (pp. 227-232)	Correspondencia de las medidas métricas con las antiguas medidas (pp. 232-235)
Contenidos	401. Definición 402. Medida del tiempo 403. División de la circunferencia 404. División centesimal	405. Primer transformación 406. Nota 407. Regla 408. Segunda transformación 409. Regla	Adición (410) 411. Regla Sustracción (412) 413. Regla Multiplicación (414) 415. Regla 416. Nota División (417) 418. Regla 419. Notas	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Medidas de longitud</li> <li>•Medidas agrarias y de superficie</li> <li>•Medidas de volumen</li> <li>•Medidas de capacidad (para áridos y líquidos)</li> <li>•Medidas de peso (ordinarias, para el aceite, farmacias, oro, plata y piedras preciosas)</li> <li>•Relación entre la vara, el metro y la yarda</li> </ul>

Al inicio del texto Bruño (s. f.) brinda definiciones previas de Aritmética, magnitud, número y cantidad. Precisamente, él considera a los *números complejos* dentro de aquellas nociones y enuncia sus características en el capítulo ya indicado, bajo la siguiente afirmación:

Los números complejos se emplean en los pesos y medidas de los países que aún no han adoptado el sistema métrico, y sobre todo en la medida del tiempo, y en la división de la circunferencia y valuación de los ángulos (Bruño, s. f., p. 224).

La cita anterior evidencia los nexos con la nota histórica expuesta por Bruño (s. f.) acerca de la etapa anterior al surgimiento del estudio del sistema métrico decimal. Esta nota describe la variedad de unidades de medida en aquel momento y cómo la mencionada situación complicaba los negocios y operaciones relacionados con ellos. Este rasgo también denota las necesidades prácticas bajo las que fue escrito el texto.

### Enfoque didáctico adoptado por el libro de texto

En este apartado es necesario indicar el rol jugado por los ejemplos, los problemas y la naturaleza de los contenidos. En relación con los ejemplos, es observado que ellos son usados en las partes I y II para mostrar una regla (por ejemplo, en la p. 225) o una nota, como en la parte IV. Este hecho coincidiría con el rol mencionado por Sinclair, Watson, Zazkis y Mason (2011). Estos autores indican: “[...] a mathematical example can be an instance of a mathematical class with specified properties, a worked solution to a problem, an instance of a theorem or method of reasoning” [un ejemplo matemático puede ser un caso de una clase matemática con propiedades específicas, una solución elaborada frente a un problema, un ejemplo de teorema o método de razonamiento] (p. 292).

La Figura 3 muestra un ejemplo perteneciente a la p. 225 de Bruño (s. f.).

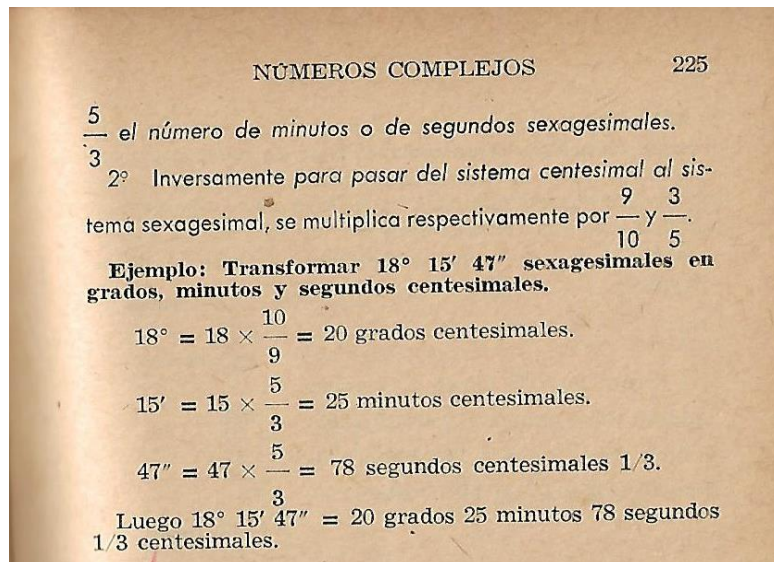


Figura 3. Ejemplo mostrado en la p. 225 de *Aritmética, curso superior*.

Sin embargo, durante el estudio de las operaciones con números complejos, puede observarse la presencia de un caso particular antes de enunciar la regla (por ejemplo, en la p. 228, Figura 4). Este hecho denotaría un intento del autor por iniciar un proceso vinculado a la inducción.

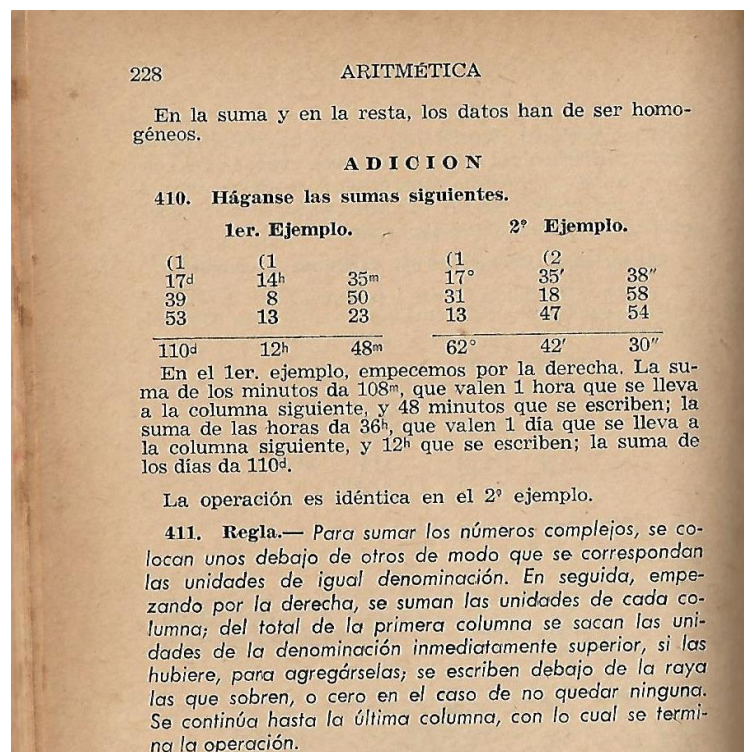


Figura 4. Ejemplo mostrado en la p. 228 de *Aritmética, curso superior*

Otra faceta en el enfoque didáctico está referida a los problemas. Se observa que en relación con ellos, sus contenidos abordan operaciones con números complejos relacionados a las unidades de tiempo y, en menor cantidad, con unidades de longitud. A este respecto, es necesario enfatizar el rol jugado por los problemas. Este asunto es advertido en la sección inicial del texto: “A estos ejercicios siguen unos 1100 problemas que juntos con más de 200 de recapitulación, clasificados por géneros, no dudamos serán de suma utilidad para los jóvenes, proporcionándoles abundante material para tareas escritas” (Bruño, s. f., s. p.).



La cita anterior mostraría un propósito normado por el siguiente principio: a mayor repetición, mayor progreso académico. Sostenemos esta afirmación en base a lo afirmado por Romero, Alzate y Gómez (2015), quienes señalan que hacer (resolver) ejercicios matemáticos era una de las bases de la educación lasaliana.

No obstante, también hay dificultades. Por ejemplo, entre aquellas reconocidas por el autor, se encontraría una en el segundo ejemplo sobre la sustracción de números complejos (Figura 5).

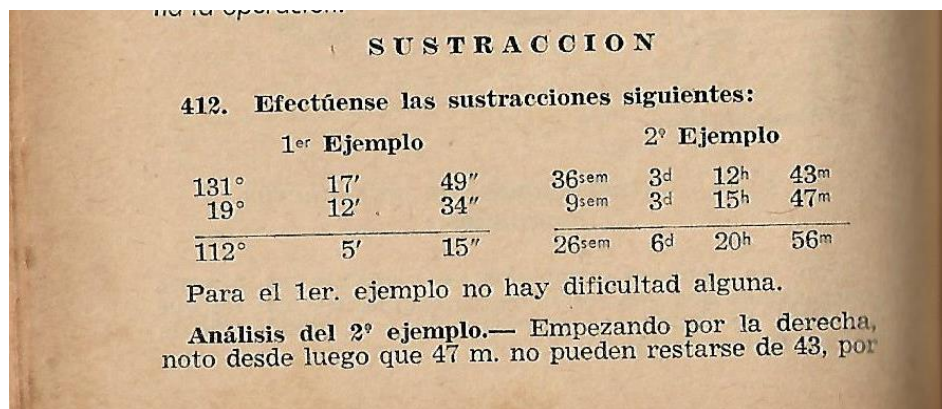


Figura 5. Ejemplo mostrado en la p. 228 de *Aritmética, curso superior*

Como es observado en la Figura 5 y es explicado por el autor, en el segundo ejemplo no se puede quitar 47 minutos de 43 minutos. Para superar este problema, se cambia una hora en minutos, los que son añadidos a los 43. El mismo proceso es seguido para restar 15 horas de 11 horas: se transforma 1 día en horas y así sucesivamente.

Además, se observa que el principal sistema de representación empleado por el autor tiene naturaleza verbal, ya que la mayoría de las nociones, reglas, notas y ejercicios son mostrados en palabras. Mientras que, para mostrar ejemplos y ejercicios, se emplea la representación numérica.

Por último, pero no menos importante, se advierte que la mayoría de los contenidos, ejercicios y problemas fueron relacionados con la medida del tiempo y, en pocos casos, con la medida de la longitud o del peso. Este hecho coincide con lo afirmado por Bruño (s. f.) acerca de la utilidad de los números complejos. Por consiguiente, de acuerdo con Romero, Alzate y Gómez (2015), los textos de Bruño “[...] desarrollan un conjunto de procedimientos –didácticos o metodológicos– cuyo fin es la apropiación del saber disciplinar por parte del usuario del libro” (p. 79).

Así, con un propósito basado sobre una necesidad práctica –comercio, medición, etc.–, una perspectiva disciplinar y muchos ejemplos y ejercicios, los *números complejos* fueron estudiados en el texto de G. M. Bruño.

## CONCLUSIONES

La principal contribución de este trabajo consiste en mostrar la forma en que el concepto de *número complejo* era abordado en un antiguo texto para la enseñanza de las matemáticas, desde los aspectos didáctico y de la propia ciencia objeto de estudio. En esa dirección, y en base a los hechos anteriormente mencionados, se considera que la emergencia de los *números complejos o denominados* está relacionada con las necesidades prácticas de medición, comercio y enseñanza escolar, en el contexto de desarrollo científico vivido durante los siglos XVI y XVII. Estos rasgos se combinaron con el rol educativo jugado por la congregación lasaliana y G. M. Brunhes dentro de ella durante los últimos años del siglo XIX. La publicación de textos aritméticos bajo la forma españolizada de G. M. Bruño en Latinoamérica, aun cuando el autor ya había fallecido, no cortó el lazo entre las necesidades prácticas y la permanencia de los *números complejos* dentro de dichos textos.

Además, sobre el análisis didáctico, salta a la vista la variedad de ejemplos y ejercicios que el texto presenta. Este hecho habría tenido el objetivo de conseguir mejores resultados mediante la práctica repetitiva. Así mismo, los deberes planteados al estudiante consideraron hechos relacionados con la medida del tiempo en la mayoría de los casos y estuvieron orientados por un perfil didáctico disciplinario.

Finalmente, consideramos que una investigación más profunda acerca del enfoque didáctico podría considerar la investigación de testimonios acerca de cómo se desarrollaban las clases sobre *números complejos* con el libro de texto, así como los posibles conflictos que tal estudio habría tenido con el concepto actual de número complejo. Otra posible línea de investigación podría comparar el tratamiento dado al referido tipo de números en otros textos, contemporáneos al de Bruño (s. f.).

## REFERENCIAS

- Abbagnano, N. y Visalberghi, A. (1964). *Historia de la pedagogía*. México, D. F.: Fondo de Cultura Económica.
- Aleksandrov, A. D. (1973). Visión general de la matemática. En *La matemática, su contenido, métodos y significado*, pp. 17-89. Madrid, España: Alianza.
- Andrade, M. y Oliveira, F. (2011). A análise de textos didáticos em História da Educação Matemática. En Matos, J. y Saraiva, M. (Eds.). *Actas do I Congresso Ibero-Americano de História da Educação Matemática*, pp. 110 – 120.
- Alzate, M., Gómez, M. y Romero, F. (2012). *G. M. Bruño. La edición escolar en Colombia 1900-1930*. Bogotá, Colombia: Ecoe.
- Bruño, G. (s. f.). *Aritmética, curso superior*. Lima, Perú: Bruño.
- Choppin, A. (2002). O historiador e o livro escolar. *História da Educação*, 11(6): 5-24.
- Compound number* (s. f.). En Collins English Dictionary - Complete & Unabridged (10th ed.) Retrieved from <http://www.dictionary.com/browse/compound-number>
- De Carvalho, J. B. P. (2014). Mathematics Education in Latin American. En Karp, A. y Schubring, G. (Eds.). *Handbook on the History of Mathematics Education*, pp. 335-359. New York, NY: Springer.
- Díez, J. (1997). A Hundred Years of Numbers. An Historical Introduction to Measurement Theory 1887-1990. *Studies in History and Philosophy of Science*, 28 (1): 167-185.
- Ellerton, N. y Clements, M. (2012). *Rewriting the History of School Mathematics in North America 1607-1861, The Central Role of Cyphering Books*. New York, NY: Springer.
- Freudenthal, G. y McLaughlin, P. (2009) (Eds.). *The Social and Economic Roots of the Scientific Revolution. Texts by Boris Hessen and Henryk Grossmann*. New York, NY: Springer.
- García, E. (2008). *Aportes de La Salle a la Educación en América Latina. Simposio Historia y Pensamiento Educativo Latinoamericano*. Universidad de Santiago de Chile, Chile: s. p.
- Gispert, H. (2014). Mathematics Education in France: 1800-1980. En Karp, A. y Schubring, G. (Eds.). *Handbook on the History of Mathematics Education*, pp. 229-240. New York, NY: Springer.
- Gómez, B. y Puig, L. (2018). Los problemas descriptivos de fracciones en los “Solucionarios” de Bruño y Dalmau. En Carrillo, D., Sánchez, E., Matos, J., Moreno, P. y Rodrigues, W. (Eds.). *Actas del IV Congreso Iberoamericano de Historia de la Educación Matemática*, pp. 102-112.
- Gussi, J. (2011). O ensino da matemática no Brasil: Análise dos programas do ensino do Colégio Pedro II (1837 a 1931) (Doctoral dissertation). Universidade Metodista de Piracicaba,

Piracicaba, SP.

- Jackson, L. (1906). *The Educational Significance of Sixteenth Century Arithmetic: from the point of view of the present time* (Doctoral dissertation). Columbia University, New York, NY.
- Karpinski, L. (1925). *The History of Arithmetic*. New York, NY: Rand McNally.
- Luzuriaga, L. (1967). *Historia de la Educación y de la Pedagogía*. Buenos Aires, Argentina: Losada.
- Maz, A. (2009). Investigación histórica de conceptos en los libros de matemáticas. En M.J. González, M.T. González & J. Murillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIII* (pp. 5-20). Santander, España: SEIEM.
- Maz, A. y Rico, L. (2009). Números negativos en los siglos XVIII y XIX: fenomenología y representaciones. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 7(1): 537-554.
- Meskens, A. (2013). *Practical Mathematics in a Commercial Metropolis, Mathematical Life in Late 16th Century Antwerp*. Dordrecht, Alemania: Springer.
- Ocampo, J. (2011). G. M. Bruño, San Miguel Febres Cordero, el hermano cristiano de los textos escolares. *Revista de historia de la educación latinoamericana*, 16, pp. 15-32.
- Picado, M. (2012). *El Sistema Métrico Decimal en libros de texto de matemáticas en España durante la segunda mitad del siglo XIX (1849-1892)*. (Tesis doctoral). Universidad de Granada, Granada, España.
- Picado, M., Rico, L. y Gómez, B. (2017). Mathematics textbooks for teachers training in Spain in the second half of 19th century: The metric system implementation. En Bjarnadóttir, K., Furinghetti, F., Menghini, M., Johan Prytz, J. y Schubring, G. (Eds.), *"Dig where you stand" 4, Proceedings of the Fourth International Conference on the History of Mathematics Education*, pp. 275-291. Roma, Italia: Nuova Cultura.
- Ponce, A. (1972). *Educación y lucha de clases*. Lima, Perú: Amaru.
- Ribnikov, K. (1984). *Historia de las matemáticas*. Moscú, URSS: Mir.
- Romero, F., Alzate, M. y Gómez, M. (2015). La enseñanza racional y sistemática en Colombia: el caso de la aritmética en la obra escolar de G.M. Bruño (1900-1930). *Historia y Sociedad*, 29: 61-97.
- 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. (2002). A Noção de Multiplicação: um "obstáculo" desconhecido na História da Matemática. *Bolema*, 15(18): 26-52.
- Sinclair, N., Watson, A., Zazkis, R. y Mason, J. (2011). The structuring of personal example spaces. *The Journal of Mathematical Behavior*, 30: 291-303.
- Smith, D. (1925). *History of Mathematics, Volume II: Special Topics of Elementary Mathematics*. Boston, MA: Ginn & Company.
- Swetz, F. (1992). Fifteenth and Sixteenth Century Arithmetic Texts: What can we learn from them? *Science & Education*, 1: 365 – 378.

Luis Maraví Zavaleta  
Institución Educativa "Miguel Grau Seminario", Perú  
a20146949@pucp.pe