

*Una Aventura Imaginaria: la Exploración del rigor y la belleza de los
Números Complejos*
*Una Aventura Imaginaria: A Exploração do rigor e da beleza dos
Números Complexos*

Carlos Dorce

Resumen	<i>Una Aventura Imaginaria</i> es la primera parte de una completa historia sobre los números complejos. Su planteamiento didáctico y ameno, estructurando cada capítulo a partir de una obra de arte y una canción, lo convierten en una referencia imprescindible dentro del espectacular mundo de las matemáticas. Se muestran anécdotas, historias, biografías... todo ello relacionado con el camino que siguió la humanidad hasta dar crédito a la existencia de los números negativos y de sus raíces cuadradas. En esta reseña tenemos una explicación breve de su planteamiento, línea argumental y, en definitiva, de la pasión de su autor, Carlos Dorce, por explicar una historia apasionante. Palabras clave: números complejos, Historia de las Matemáticas, divulgación matemática, Didáctica de las Matemáticas, Educación Matemática, números negativos.
Abstract	<i>Una Aventura Imaginaria</i> is the first part of a comprehensive history of complex numbers. Its educational yet entertaining approach—structuring each chapter around a work of art and a song—makes it an essential reference within the spectacular world of mathematics. It features anecdotes, stories, and biographies, all related to the journey humanity took before finally accepting the existence of negative numbers and their square roots. This review provides a brief explanation of its approach, storyline, and, ultimately, the passion of its author, Carlos Dorce, for telling a fascinating story. Keywords: complex numbers, History of Mathematics, mathematical outreach, Didactics of Mathematics, Mathematics Education, negative numbers.
Resumo	<i>Una Aventura Imaginaria</i> é a primeira parte de uma história completa sobre os números complexos. A sua abordagem didática e divertida, estruturando cada capítulo a partir de uma obra de arte e de uma canção, torna-o uma referência essencial no espetacular mundo da matemática. São apresentadas anedotas, histórias, biografias... tudo relacionado com o caminho que a humanidade percorreu até acreditar na existência dos números negativos e das suas raízes quadradas. Nesta resenha temos uma breve explicação da sua abordagem, da sua linha argumental e, em suma, da paixão do seu autor, Carlos Dorce, em contar uma história emocionante. Palavras-chave: números complexos, História da Matemática, Didática da Matemática, divulgação matemática, Educação Matemática, números negativos.

1. Introducción: un viaje inesperado por la imaginación matemática

En el vasto universo de la divulgación científica, pocos libros logran tender puentes sólidos y sugerentes entre disciplinas aparentemente distantes como *Una Aventura Imaginaria* hace. Esta obra se despliega a lo largo de más de doscientas páginas y pretende ser mucho más que un mero tratado sobre los números complejos: es una invitación a explorar su historia con la compañía de la música y del arte pero siempre desde una perspectiva absolutamente matemática. Se trata de descubrir cómo la creatividad humana ha dado forma a conceptos que, en un principio, parecen reservados a la abstracción pura.

Un lector que se adentre en este libro no solo aprende sobre las raíces cuadradas de los números negativos o sobre su representación geométrica, sino que debe sentirse envuelto en una narración que recorre siglos de historia con la excusa de alguna gran obra maestra de la pintura acompañada de alguna nota musical, y que revela la conexión profunda entre la imaginación y el rigor científico. El resultado tiene que ser una experiencia de lectura que estimule la curiosidad, el pensamiento crítico y la sensibilidad estética, siendo conscientes de que se trata de una primera parte que se detiene en un "Entreacto" (capítulo 14) a la espera de la oportunidad de seguir caminando en este onírico mundo.

2. Enfoque didáctico: aprender a través de la belleza y la historia

Una de las novedades de *Una Aventura Imaginaria* como libro es su enfoque didáctico, que convierte el aprendizaje en una experiencia significativa a la par que placentera. El autor, Carlos Dorce, consciente de que los números complejos suelen ser un objeto intimidatorio arrojado a todo principiante y al público en general, opta por una estrategia pedagógica basada en la narración, y la analogía y conexión con otras disciplinas, propia de sus clases de matemáticas tanto en un instituto de secundaria como en la Universitat de Barcelona. Cada capítulo se abre con una obra de arte y una pieza musical que sirve como punto de partida para introducir los conceptos matemáticos. Por ejemplo, fijémonos en la figura 1 i mientras vemos esta imagen, escuchemos el *Septimino para cuerda y viento en Mi bemol mayor, op. 20. minuet* (1799-1800) de Ludwig van Beethoven:

Escuchar esta famosa melodía no deja de llevarnos a una infancia donde los dibujos e historias de *Érase una vez el hombre* nos enseñaron a algunos los tópicos de nuestro pasado. En este capítulo vuelve la luz y la historia debe volver a ser contar para conseguir amenizar nuestro intelecto de forma adecuada. Escuchemos, pues, a Beethoven, y adentrémonos en el mundo universitario del renacimiento. Érase una vez... una ecuación cúbica.

Éste es el momento en el que la clase de ética de Henricus de Alemania se convierte en una clase universitaria actual, donde vemos "que no todo el mundo está igual de interesado".

[...] Como suele pasar, en la primera fila cinco alumnos siguen con devoción las explicaciones del maestro. también cuatro de la segunda fila parecen tener mucho interés, aunque el quinto, el que está situado al fondo, parece estar más

embelesado por el compañero que sí ha traído el libro a clase. ¿Y qué decir de la tercera y cuarta filas? Allí, los libros brillan por su ausencia. Los del fondo, podrían estar perfectamente jugando con alguna aplicación de su teléfono móvil (si lo tuvieran), un buen hombre está absolutamente absorto por el interés que muestra la única mujer de la escena y, el colofón: en la tercera fila, hay quien tiene dolor de cabeza o, sencillamente, se ha quedado dormido.



Figura 1. Miniatura del *Liber ethicorum* des Henricus de Alemannia (s. XIV).

De aquí se pasa a la Universidad de Bolonia y a las magistrales clases de Scipione del Ferro, primer matemático que debió resolver efectivamente una ecuación de tercer grado por radicales, es decir, dando su solución a través de sumas, restas, multiplicaciones, divisiones y raíces de sus coeficientes. ¡Pero no siempre es un camino tan directo! Por ejemplo, la contemplación de un cuadro de Hilma af Klint, con sus formas circulares y vibrantes colores, se convierte en una metáfora visual para explicar la representación polar de los números complejos. Del mismo modo, la *primavera* de Antonio Vivaldi acompaña la explicación de los primeros intentos de determinar el área de un círculo como si fuera el área de un cuadrado.

El libro está salpicado de anécdotas históricas, como la resistencia inicial de los matemáticos renacentistas a aceptar la existencia de raíces cuadradas de los números negativos, o ¡la de los propios números negativos! estas historias no solo humanizan el conocimiento sino que también ayudan al lector a comprender que las matemáticas, tal como las consumimos actualmente, son una construcción cultural fruto de la imaginación y el esfuerzo colectivo.

3. Rigor, humor y claridad: la divulgación como arte de equilibrio

A pesar del tono ameno y accesible, *Una Aventura Imaginaria* no sacrifica en ningún caso el rigor científico. Dorce presenta los conceptos con precisión, evitando simplificaciones excesivas y explicando los fundamentos de cada idea. De este modo, el lector encuentra definiciones claras, demostraciones detalladas y ejemplos resueltos que permiten seguir el hilo argumental sin perderse en tecnicismos. Por ejemplo, para abordar la suma y la multiplicación de los números complejos, el libro no se limita a presentar fórmulas, sino que explica su significado geométrico y su relación con las transformaciones en el plano. Se incluyen también problemas históricos que muestran la evolución del pensamiento matemático y la importancia de la creatividad en la resolución de problemas. El rigor se extiende también en la contextualización cultural de los conceptos. Dorce analiza cómo la aceptación de los números imaginarios estuvo ligada a cambios filosóficos y artísticos, y cómo su estudio ha influido en el desarrollo de la física, la ingeniería y la informática. De este modo, el libro ofrece una visión panorámica y profunda, que enriquece la comprensión del lector y le anima a seguir explorando.

Sin embargo, uno de los objetivos centrales de la obra es acercar las matemáticas a un público amplio y diverso. Dorce utiliza un lenguaje claro y cercano, salpicado de humor y referencias culturales que hace que la lectura sea estimulante. Cada capítulo está estructurado de manera que el lector pueda avanzar a su propio ritmo, deteniéndose en los temas que más le interesen y retomando el hilo cuando lo desee y esto es una gran novedad respecto de otras obras: habrá episodios que deberán leerse con el libro colocado apaisadamente en las manos del lector! Se incluyen numerosas ilustraciones y referencias a otras obras que enriquecen la experiencia. Por lo tanto, *Una Aventura Imaginaria* se convierte de este modo en una herramienta didáctica valiosa, tanto para estudiantes como para docentes y divulgadores. Dorce consigue dar con una especie de intersección entre las matemáticas, el arte y la música con una sólida formación académica y una amplia experiencia en las aulas y en la divulgación científica. Su pasión por el conocimiento y su capacidad para comunicar ideas complejas (¡qué gran adjetivo!) de manera sencilla se reflejan en cada página del libro. A lo largo de la obra, Dorce también comparte alguna anécdota personal, reflexiones y recomendaciones complementarias con lo que se consigue una gran complicidad con el lector. Su estilo cercano y entusiasta transmite la convicción de que las matemáticas no son únicamente un saber abstracto y lejano, sino también una herramienta fundamental para comprender y disfrutar el mundo que nos rodea.

Ahora vamos a observar la figura 2, correspondiente a *El Sueño* de Pierre Puvis de Chavannes. mientras *La venganza del infierno hierve en mi corazón*, quizá el aria más famosa de *La flauta mágica* de Mozart, suena en el ambiente.

La noche es oscura y esconde grandes secretos. Para Wolfgang Amadeus Mozart, su reina (esto es una licencia del autor) no es lo que podría considerarse un personaje bondadoso. Gobernando sobre las estrellas y la luna, su suerte acabará en su propia oscuridad. ¿Quién sabe si ella misma también tendría algún noble sueño? ¿Por qué no? ¿O quizá querría tenerlo? Su famosa aria del segundo acto de la ópera consigue hacernos soñar al mismo tiempo que se eriza el vello de nuestra piel. ¿Por qué razón este personaje no podría compartir con nosotros esta sensación? Quizá Mozart no lo ideó como un

personaje de paz. En contraposición, casi un siglo más tarde, el protagonista durmiente del cuadro de Puvis de Chavanne da mucha envidia. Además, en su gran momento onírico, el Amor, la Gloria y la Riqueza, representados por tres damas con un ramo de rosas, una corona de laurel y unas piezas de fortuna, respectivamente, se le aparecen al viajero para acompañar la suerte de su viaje. Como detalle, las tres musas vuelan por un cielo estrellado en el que destaca la luna, una imagen que estamparía el mejor traje de nuestra Reina de la Noche. Con todo, la noche y los sueños. Concretamente, la noche del 10 de noviembre del año 1619, la cual iba a dar un vuelco a toda la concepción científica.



Figura 2. *El Sueño* (1883) de Pierre Puvis de Chavannes.

Pero, ¿qué ocurrió esa noche del 10 de noviembre de 1619? Dorce nos va adentrar en un minirelato sobre René Descartes y su fantástica noche donde vio su filosofía racionalista a partir de tres sueños que terminaron con el joven francés con un melón en sus manos. ¿Quién podía imaginarse que el gran Descartes "imaginaría" las raíces complejas de un polinomio? Pues que siga la Reina de la Noche cantando su aria mientras Dorce desgrana los detalles de tal aportación histórica.

Las matemáticas no son un saber aislado, tal como ya se ha ido apuntando, y Dorce sabe demostrar su existencia como parte fundamental de la cultura humana. Cada capítulo es una invitación a descubrir conexiones insospechadas entre la creatividad y la lógica, entre la emoción y la abstracción.

4. Una invitación al descubrimiento que tendrá segunda parte

Una Aventura Imaginaria debería ser una obra imprescindible para quienes deseen descubrir la belleza y la utilidad de los números complejos, así como su

impacto en la cultura global. Su enfoque didáctico, su rigor y su valor divulgativo lo convierten en una lectura recomendable para cualquier persona interesada en el conocimiento.

El libro demuestra que las matemáticas pueden ser apasionantes y accesibles, y que su estudio puede enriquecer nuestra visión de la historia. Leer *una Aventura Imaginaria* es una invitación al asombro, al aprendizaje y al placer intelectual, de la mano de Carlos Dorce, quien pretende guiar, inspirar y contagiar su entusiasmo.

En definitiva, esta obra es un testimonio de la capacidad humana para soñar, comprender y crear, y una prueba de que la imaginación y el rigor pueden ir de la mano en la búsqueda del conocimiento.

Primer autor: Dorce Polo, Carlos: **Breve biografía**

Carlos Dorce Polo es doctor en Matemáticas por la Universitat de Barcelona (UB), institución donde ejerce como profesor en el Departamento de Matemáticas e Informática, impartiendo asignaturas vinculadas a la Historia de las Matemáticas y la Historia de la Ciencia. Su labor investigadora y docente se ha centrado con especial pasión en la evolución del pensamiento científico, participando en diversos proyectos de investigación sobre la ciencia medieval y la difusión del conocimiento en el Mediterráneo. Como divulgador, destaca por su capacidad para conectar el rigor académico con narrativas amenas y accesibles, reflejada en obras como *Fermat y su teorema*, *Ptolomeo el astrónomo de los círculos*, la *Historia de las Matemáticas en España* (en dos volúmenes), o su ambicioso proyecto *Una Aventura Imaginaria*. A través de sus textos, Dorce logra transformar la historia de las fórmulas y los conceptos abstractos en una crónica profundamente humana, conectando la ciencia con el arte, la cultura y las biografías de quienes la hicieron posible.