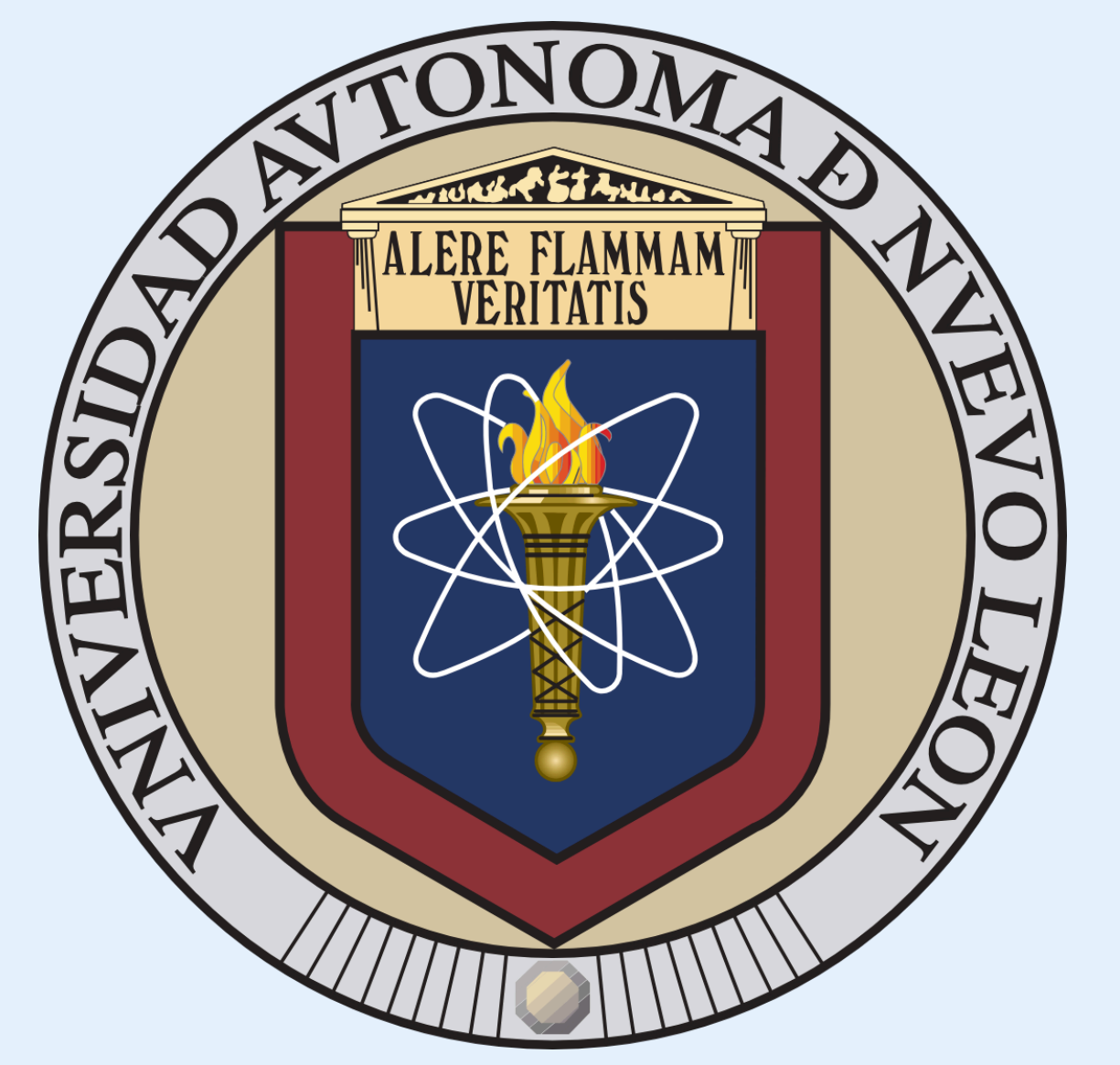




Poster Números Complejos, Cuaterniones e Hiperreales.



Integrantes del Equipo:

Natalie Samantha Lozano Martínez

Victor Emilio Ruíz Valdivieso

Nuestra Motivación

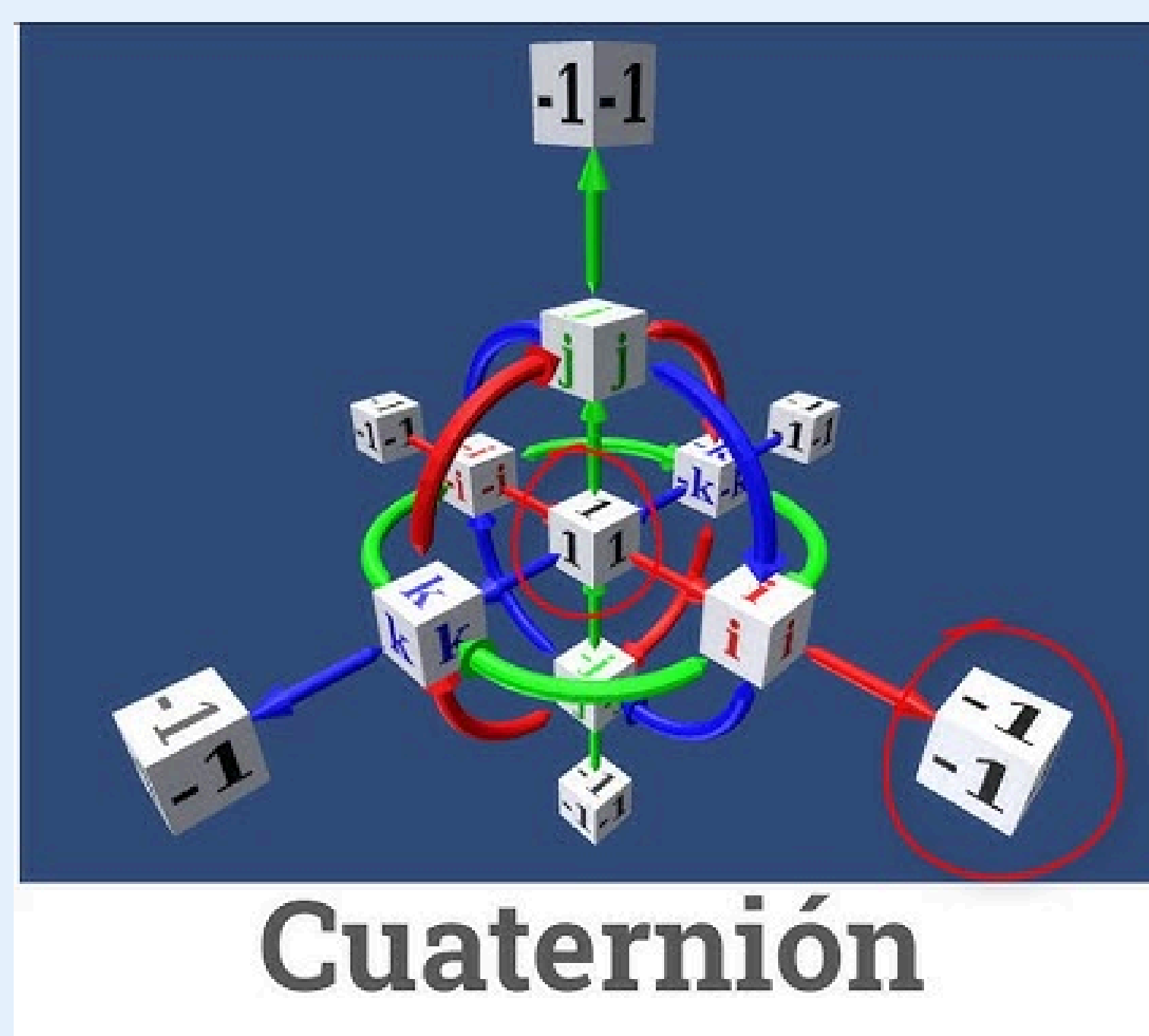
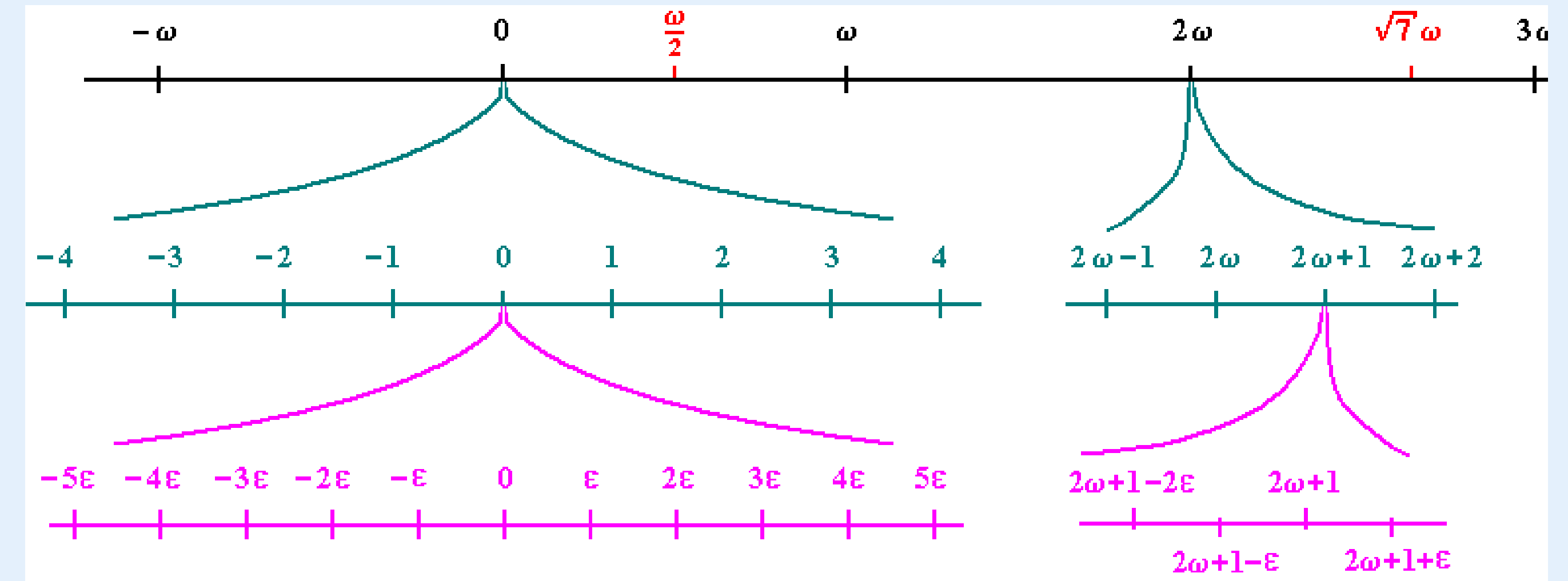
La idea detrás de este póster surge de una curiosidad relacionada con el origen y la necesidad de los números mencionados. A lo largo de la historia, los sistemas numéricos no han surgido por casualidad, sino como respuesta a problemas concretos planteados por la ciencia y la matemática. Esto lleva a preguntarse: ¿Qué situaciones específicas hicieron insuficientes los números conocidos hasta ese momento?, ¿Qué fenómenos o ecuaciones exigieron la creación de nuevas estructuras numéricas?

Los números hiperreales ${}^*\mathbb{R}$

Son una extensión de los números reales que incluyen infinitesimales (cantidades más pequeñas que cualquier número real positivo) e infinitos (mayores que cualquier real). Aunque sus antecedentes se remontan a ideas de Eudoxo de Cnido, Arquímedes y Gottfried Wilhelm Leibniz, su formalización rigurosa fue desarrollada en el siglo XX por Abraham Robinson mediante el análisis no estándar. El término "hiperreal" fue introducido previamente por Edwin Hewitt.

A diferencia de los números surreales de John Horton Conway, los hiperreales forman un campo ordenado que extiende \mathbb{R} conservando sus propiedades básicas, lo que los hace especialmente adecuados para el análisis matemático.

En aplicaciones científicas, permiten expresar derivadas de manera intuitiva usando infinitesimales, simplificando demostraciones en cálculo, probabilidad y ecuaciones diferenciales. También se emplean en física, economía e ingeniería para modelar procesos con infinitos pasos discretos, conciliando la intuición del cálculo infinitesimal con el rigor matemático moderno.



Los cuaterniones \mathbb{H}

Son un sistema numérico de cuatro dimensiones creado en 1843 por William Rowan Hamilton como una extensión de los números complejos para describir rotaciones en el espacio tridimensional.

Su relación fundamental $i^2 = j^2 = k^2 = ijk = -1$, concebida y grabada en el Broom Bridge, marcó el inicio de una de las primeras álgebras no conmutativas.

Desde el punto de vista matemático, forman un anillo de división sobre los números reales, ya que permiten suma, resta, multiplicación y división (excepto entre cero), aunque su multiplicación no es conmutativa. Representan un paso clave en la construcción de sistemas hipercomplejos, ampliando la estructura de los números reales y complejos.

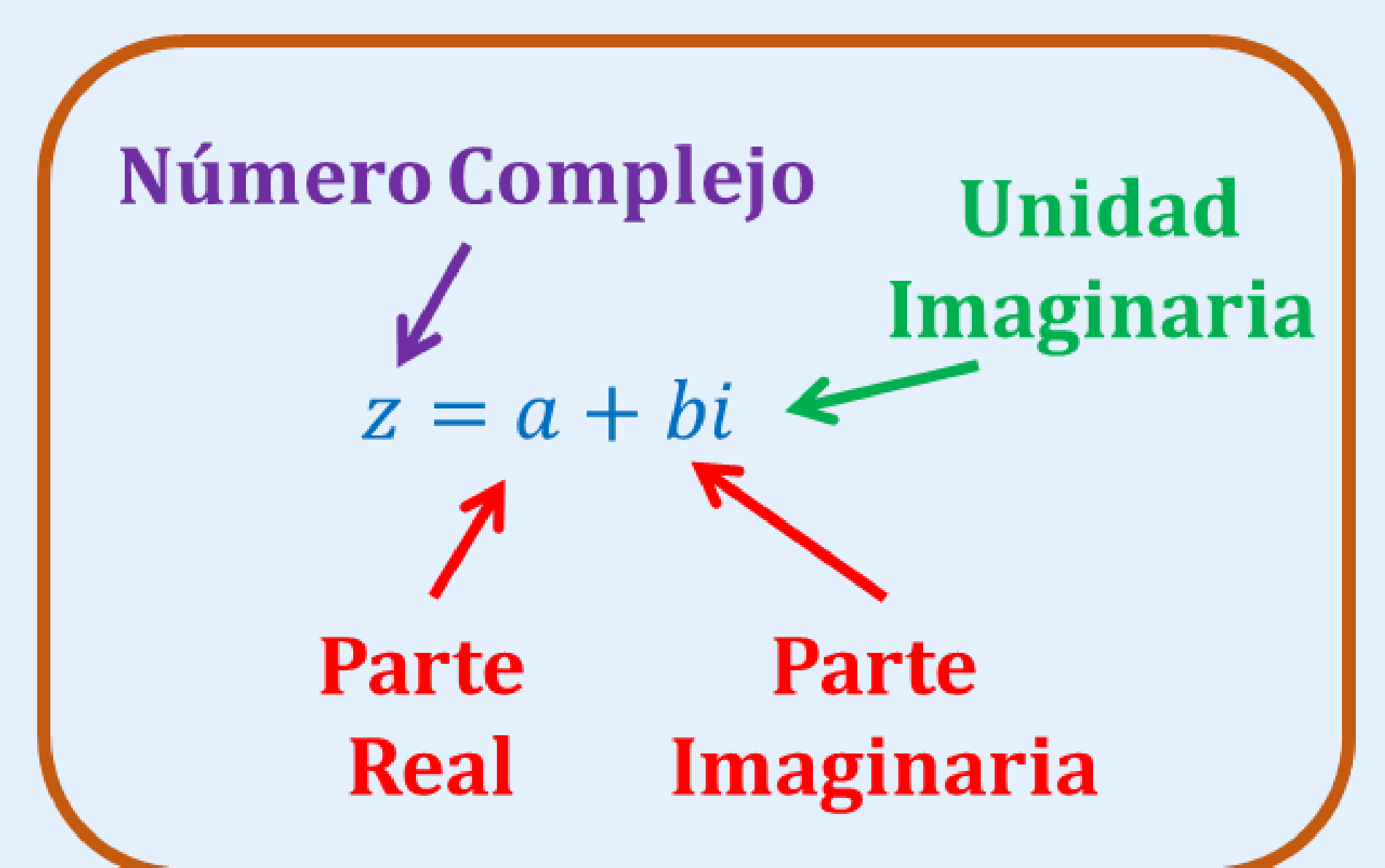
En la actualidad, los cuaterniones se utilizan para describir rotaciones sin ambigüedades ni problemas como el gimbal lock. Son fundamentales en física, robótica, navegación espacial y gráficos por computadora, incluyendo su aplicación en videojuegos como Tomb Raider, donde permiten movimientos e interpolaciones suaves.

Los números complejos \mathbb{C}

Son una extensión de los números reales que permite resolver ecuaciones que incluyen raíces de números negativos. Se basan en la unidad imaginaria i , definida por $i^2 = -1$, y se expresan en la forma $z = a + bi$, donde a es la parte real y bi la parte imaginaria. Gracias a esta ampliación, toda ecuación polinómica tiene solución dentro del conjunto de los números complejos.

Geoméricamente, se representan en el plano complejo, donde el eje horizontal indica la parte real y el vertical la parte imaginaria. Cada número complejo corresponde a un punto o vector, lo que facilita la interpretación de operaciones como la suma y la multiplicación. También pueden expresarse en forma polar, utilizando el módulo y el argumento para simplificar cálculos de potencias y raíces.

En cuanto a su aplicación, los números complejos son esenciales en ingeniería eléctrica, física y matemáticas. Se utilizan en el análisis de circuitos, en la descripción de fenómenos ondulatorios y en el estudio del análisis complejo, demostrando su gran importancia tanto teórica como práctica.



A partir de este trabajo surgen las siguientes preguntas:

- ¿Estos números se utilizan en otras áreas de estudio?
- ¿Qué innovaciones tecnológicas dependen de alguno de ellos?
- ¿Qué diferencias tienen entre sí?

Bibliografía:

- Stewart, J. (2016). *Cálculo de una variable: Trascendentes tempranas* (8.ª ed.). Cengage Learning.
- Zill, D. G., & Wright, W. S. (2014). *Matemáticas avanzadas para ingeniería* (4.ª ed.). McGraw-Hill.
- Anton, H., Bivens, J., & Davis, S. (2014). *Cálculo multivariable* (10.ª ed.). Wiley.
- Numerentur.org. (s. f.). Hiperreales. Recuperado de <https://numerentur.org/hiperreales/>
- Derivadas.es. (s. f.). Los números hiperreales. Recuperado de <https://www.derivadas.es/los-numeros-hiperreales/>
- Estudiante anónimo. (2020/2021). Números hiperreales: Conceptos y aplicaciones matemáticas. Universidad Virtual del Estado de Guanajuato. Recuperado de <https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-virtual-del-estado-de-guanajuato/fundamentos-de-programacion-v1/numero-hiperreal-ghfgfgh/44908399>
- (s. f.). Hamilton y el descubrimiento de los cuaterniones [PDF]. Revista impresa, Universidad Politécnica de Madrid. Recuperado de https://blogs.upm.es/wp-content/uploads/sites/1342/revista_impresa/numero_1/hamilton_y_el_descubrimiento_de_los_cuaterniones.pdf
- Leseduarte, J. (23 de junio de 2018). Explorando el álgebra geométrica 3 – Antecedentes – Los cuaterniones (I). El Cedazo. Recuperado de <https://eltamiz.com/elcedazo/2018/06/23/explorando-el-algebra-geometrica-3-antecedentes-los-cuaterniones-i/>
- Kamlofsky, J. A., & Bergamini, M. L. (s. f.). Los cuaterniones en visión robótica. Asociación Argentina de Matemática Aplicada, Computacional. Recuperado de <http://imgbiblio.vaneduc.edu.ar/fulltext/files/TC119400.pdf>