



Las ecuaciones diferenciales se usan mucho para elaborar modelos de la realidad. Este tipo de ecuaciones tienen la pega de que son rabiosamente difíciles de resolver, incluso con ordenadores. De entre las ecuaciones diferenciales, las más fáciles son las "ecuaciones diferenciales ordinarias lineales". Como son "fáciles", muchas veces se usa una ecuación lineal "parecida" a una no lineal y se resuelve la lineal esperando que la información obtenida sea de utilidad para la ecuación diferencial original. Las ecuaciones diferenciales ordinarias lineales están muy estudiadas y se sabe bien cómo son sus soluciones. ¿Adivinas qué operación aparece en la solución de una ecuación diferencial ordinaria lineal? Pues ¡la exponenciación! Y en la exponenciación, el número rey es el número  $e$ .

El número  $e$  vuelve a aparecer en otro contexto: en el contexto de los números complejos. Y aparece por allí y por allá. Quizás el acto de presencia más impactante sea en la siguiente fórmula:

$$0 = 1 + e^{i\pi}$$

Esta fórmula resulta impresionante porque en ella aparecen las operaciones más importantes (suma, multiplicación y exponenciación) y además los números más famosos: el 0, el 1,  $e$ ,  $i$  (la unidad imaginaria de los números complejos) y  $\pi$ . Todos bien juntitos.

Su definición formal es:

$$e = \lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{1}{x} \right)^x$$

Fue la primera vez que se definió un número mediante un límite.

La expresión anterior puede también escribirse como:

$$e = \sum_{x=0}^{\infty} \frac{1}{x!}$$

que desarrollada es:

$$e = \frac{1}{1} + \frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{6} + \frac{1}{24} + \frac{1}{120} + \dots \approx 2.7182818284\dots$$

Con las computadoras actuales se tiene una buena herramienta para calcular las constantes famosas, y en internet se encuentran muchas páginas con esta información. Varios equipos de investigadores están calculando dígitos de  $e$ , entre los cuales se destaca el de Shigeru Kondo, que reportó en octubre de 2003 la cantidad de 50,100'000.000 dígitos calculados correctamente. El cálculo computacional del número  $e$  y sus propiedades no tienen aplicación inmediata en la solución de problemas concretos. Sin embargo, su estudio sigue avanzando y cada día hay nuevos resultados interesantes desde el punto de vista teórico. Lo que todos los matemáticos tienen por cierto es que por más potentes que sean los computadores, nunca será posible calcular todas las cifras decimales de  $e$ . Sin embargo,  $e$  existe como número real... en el mundo de las ideas.