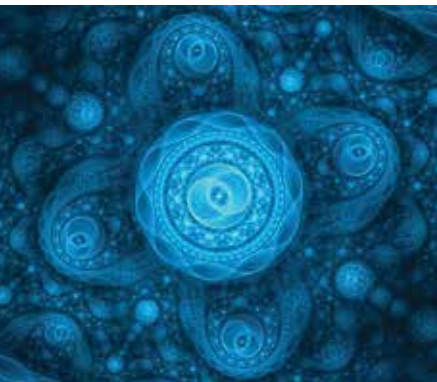


► Dr. José Luis Herrera Aguilar

Los fractales se pueden encontrar en muchas partes de la naturaleza como: los brócolis, romanescues, helechos, relámpagos, entre otros. Las propiedades de estas figuras son la irregularidad (que el objeto no pueda ser descrito con la geometría tradicional) y la auto-similitud (que se pueda observar la misma figura a diferentes escalas).

La historia matemática moderna de los fractales se remonta a finales de los años 60's, aunque ya desde 1900 se conocían curvas con propiedades de auto-similitud. No es hasta 1967 que el matemático Benoit Mandelbrot publica en *Science* el artículo "*¿Cuánto mide la costa de Gran Bretaña?*", en el que introduce sus conceptos y argumenta que la costa de la Gran Bretaña es un fractal por lo que el perímetro de ésta es infinito. ¿Cómo puede ser, si la isla de la Gran Bretaña tiene una superficie finita?

No existe contradicción alguna, pueden existir figuras geométricas de perímetro infinito y área finita, es decir, que se pueden encerrar en una caja pero es imposible recorrer todo el contorno de la figura. El ejemplo clásico de esto es la "*curva de Koch*", conocida desde 1904 como una curva sin curvas tangentes a ella. Para construirla se toma un segmento de recta de longitud fija k , y se divide en tres secciones iguales, eliminar la del centro e insertar dos segmentos de curva de longitud $k/3$ de tal modo que se forme un triángulo; finalmente, se repite este proceso sobre cada segmento.



Los fractales

Los

Las aplicaciones de estas estructuras son muy variadas, abarcan desde la comunicación en el tráfico de redes, hasta la economía para elaborar un análisis bursátil, pasando por la infografía donde resultan los paisajes en fractales.

Los fractales han sido estudiados por diversas ciencias naturales como la biología, en la organización celular de algunos especímenes que responden a características fractales; la geología, en donde los patrones sísmicos y modelos de formaciones geológicas se construyen a partir de la aplicación de fractales. Por otra parte, las nuevas tecnologías aplican dicha ordenación geométrica en la comprensión de archivos de audio y video; en física se estudian las "*transiciones de fase*" que presentan características fractales; en química se usan en "*agregación por difusión limitada*".

Como se puede observar, estos entes matemáticos aparecen en diversas disciplinas y en nuestro entorno tal como lo dijo Mandelbrot en *Introduction to The Fractal Geometry of Nature*, "*Las nubes no son esferas, las montañas no son conos, las costas no son círculos, y las cortezas de los árboles no son lisas, ni los relámpagos viajan en una línea recta.*"