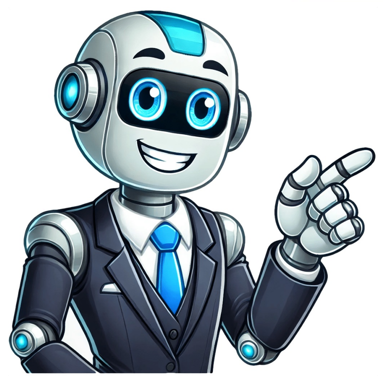

Una curva de Koch presenta una autosimilitud exacta infinitamente repitiente a medida que se aumenta su tamaño. En Matemática, la autosimilitud, a veces llamada autosemejanza, es la propiedad de un objeto (llamado objeto autosimilar) en el que el todo es exacto o aproximadamente similar a una parte de sí mismo, por ejemplo, cuando el todo tiene la misma forma que una o varias de sus partes. Muchos objetos del mundo real, como las costas marítimas, son estadísticamente autosimilares: partes de ella muestran las mismas propiedades estadísticas en diversas escalas. La autosimilitud es una propiedad de los fractales. El término autosimilitud se usa informalmente para diferentes conceptos desde el punto de vista matemático. Informalmente, todas las formas de autosimilitud entrañan un parecido estructural entre un objeto geométrico y una parte del mismo, es decir, existe parecido a diferentes escalas. Matemáticamente pueden distinguirse los siguientes tipos: Autosimilitud exacta (estricta) Autosimilitud estadística Autoafinidad Autoconformidad Los triángulos de Sierpiński permiten observar la autosimilitud exacta. Se dice que hay autosimilitud exacta cuando una o varias partes de un todo repiten exactamente su similitud con ese todo. La autosimilitud exacta permite la amplificación sucesiva con repetición exacta única, múltiple o infinita de las propiedades iniciales. La autosimilitud exacta aparece a veces en sistemas de funciones iteradas (IFS). La invariancia de escala es una forma exacta de autosimilitud en la que, al amplificar el tamaño, aparece una pequeña parte del objeto que es similar a la totalidad. Por ejemplo, un lado del copo de nieve de Koch es a la vez simétrico e invariante de escala; su tamaño puede multiplicarse continuamente por tres sin que cambie su forma. El brócoli romanesco o coliflor romana es un ejemplo de autosimilitud aproximada natural. La autosimilitud aproximada o cuasi-autosimilitud se encuentra frecuentemente en la naturaleza (autosimilitud natural). Por ejemplo, cuando la forma de la parte y la forma del todo presentan leves diferencias en la similitud. Generalmente solo se cumple dentro de una porción limitada de ese todo. Puede generarse artificialmente incorporando un factor de ruido aleatorio a la expresión de una autosimilitud exacta. Se observa autosimilitud estadística en las montañas. La autosimilitud estadística es la menos exigente. Solo se conservan algunas propiedades estadísticas durante el cambio de escala, como en las montañas o en los cráteres lunares. Un conjunto compacto X es autosimilar (exacto) si existe un conjunto finito de homeomorfismos no sobreyectivos { F 1 , … , F n } {\displaystyle \{F_{1},\dots ,F_{n}\}} para el cual: (*) X = ∪ k = 1 n F k (X) {\displaystyle X=\cup _{k=1}^{n}F_{k}(X)} . Si X ⊂ Y {\displaystyle X\subset Y} , decimos que X es autosimilar si es el único subconjunto no vacío de Y tal que la ecuación anterior es válida para { F k } k = 1 … n {\displaystyle \{F_{k}\}_{k=1\dots n}} . Decimos que L = (X , S , { F k } k = 1 … n) {\displaystyle {\mathfrak {L}}=(X,S,\{F_{k}\}_{k=1\dots n})} es una estructura autosimilar. Diferentes tipos de similitud pueden obtenerse según la naturaleza de las funciones: Si los homeomorfismos { F k } k = 1 … n {\displaystyle \{F_{k}\}_{k=1\dots n}} son semejanzas exactas entonces el sentido es autosimilar exacto. Si los homeomorfismos son aplicaciones afines entonces, el conjunto presentará autoafinidad. Si los homeomorfismos son aplicaciones conformes entonces, el conjunto presentará autoconformidad. Muchos conjuntos autosimilares pueden ser construidos mediante una construcción llamada sistema iterativo de funciones (SIF) sobre R n {\displaystyle \mathbb {R} ^{n}} . En dicho sistema se considera un conjunto de homeomorfismos, como en la definición (*), que sean contracciones { f 1 , … , f n } {\displaystyle \{f_{1},\dots ,f_{n}\}} con n ≥ 2 {\displaystyle n\geq 2} : | F i (x) − F i (y) | ≤ r i | x − y | , r i < 1 {\displaystyle |F_{i}(x)-F_{i}(y)|\leq r_{i}|x-y|,\quad r_{i}