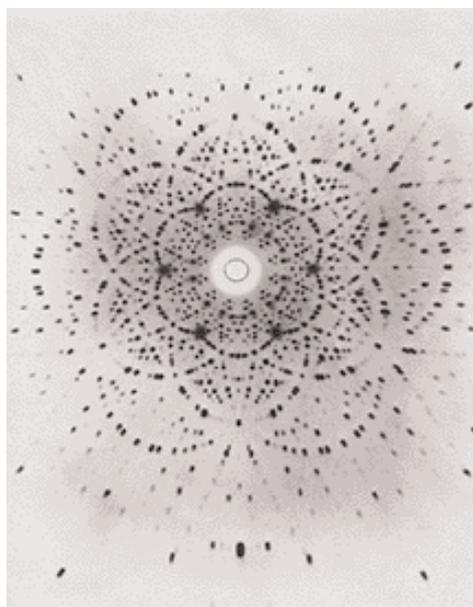
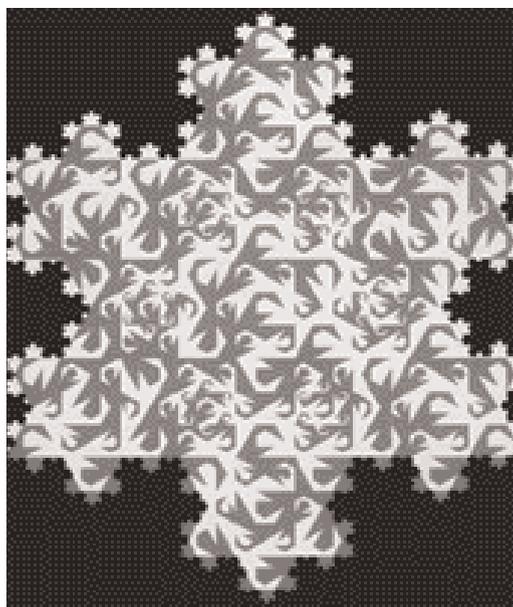


# Matemáticas y belleza

José Gordon



Patrón de difracción de Rayos X de Beryl



Curvas fractales

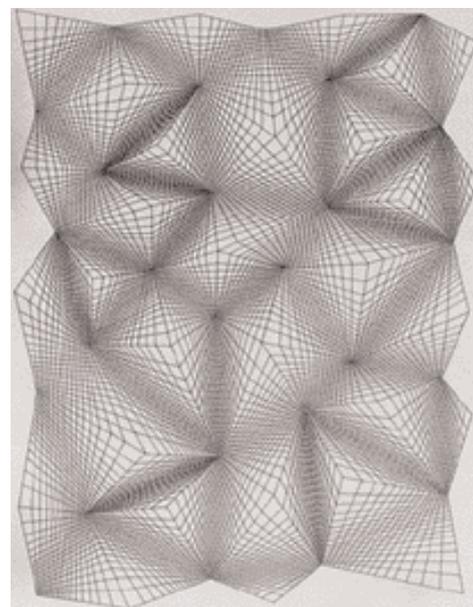


Ilustración de líneas que con una inclinación matemática producen una ilusión de ondulación

El ensayista y poeta alemán Hans Magnus Enzensberger ha cuestionado la exclusión que sufren las matemáticas en la esfera cultural por parte del público. En el libro *Matemáticas: un anatema cultural*, el autor señala: “¿Cómo es posible que las matemáticas se hayan quedado como una especie de punto ciego en nuestra cultura, como si fuera un territorio ajeno?”. ¿Por qué no se aprecia la belleza de este tipo de pensamiento?

Muchos de nosotros no hemos tenido precisamente lo que se llama una experiencia estética con las matemáticas, para algunos su estudio más bien se asoció con el tedio y el aburrimiento, con fríos números lejanos al mundo de la imaginación y la poesía. Sin embargo, tras las apariencias del orden riguroso y calculado de la mente matemática, laten pensamientos que desafían las fronteras de lo concebible, a veces incluso con un toque de la locura divina que sólo suele atribuirse a los poetas. Para mí,

esto es notable en el caso de matemáticos en quienes encuentro el aire de la imaginación artística. Recuerdo la sorpresa que me dejó una brillante amiga matemática cuando me dijo:

—Ayer soñé con ecuaciones integrales.

—¿Cómo es eso? ¿Soñaste con un salón de clases y trazos sobre un pizarrón?

—No, lo que vi eran formas y espacios que no te puedo describir con palabras, incluso me resultaría difícil dibujarlos o representarlos.

Como en la poesía, el problema es traducir lo intraducible, dar forma a una idea, explorar los campos más abstractos de la subjetividad. Éste es un punto en el que no solemos reparar, nos olvidamos de que las matemáticas representan una aventura del pensamiento que, como la literatura, tiene cargas de los mundos interiores. Debido a que las matemáticas son aplicables al mundo real solemos olvidar que se trata de una

ciencia subjetiva que se aplica con eficacia a lo objetivo. El físico Eugene Wigner, quien fuera ganador del Premio Nobel, se cuestionaba asombrado sobre “la no razonable efectividad de las matemáticas en las ciencias naturales”. Es sorprendente apreciar cómo muchos de los conceptos tan espectacularmente efectivos en la física moderna surgen de los ejercicios y juegos abstractos de los matemáticos puros mucho antes de que se apliquen al mundo real.

El matemático británico G.H. Hardy decía que él practicaba las matemáticas por su belleza, no por su valor práctico. Se trataba de un ejercicio gratuito. Hardy se enorgullecía de no prever ninguna aplicación útil a su trabajo. No obstante, años después se descubría que la naturaleza jugaba con las mismas reglas matemáticas formuladas por los matemáticos puros, incluida una gran parte de lo realizado por Hardy.

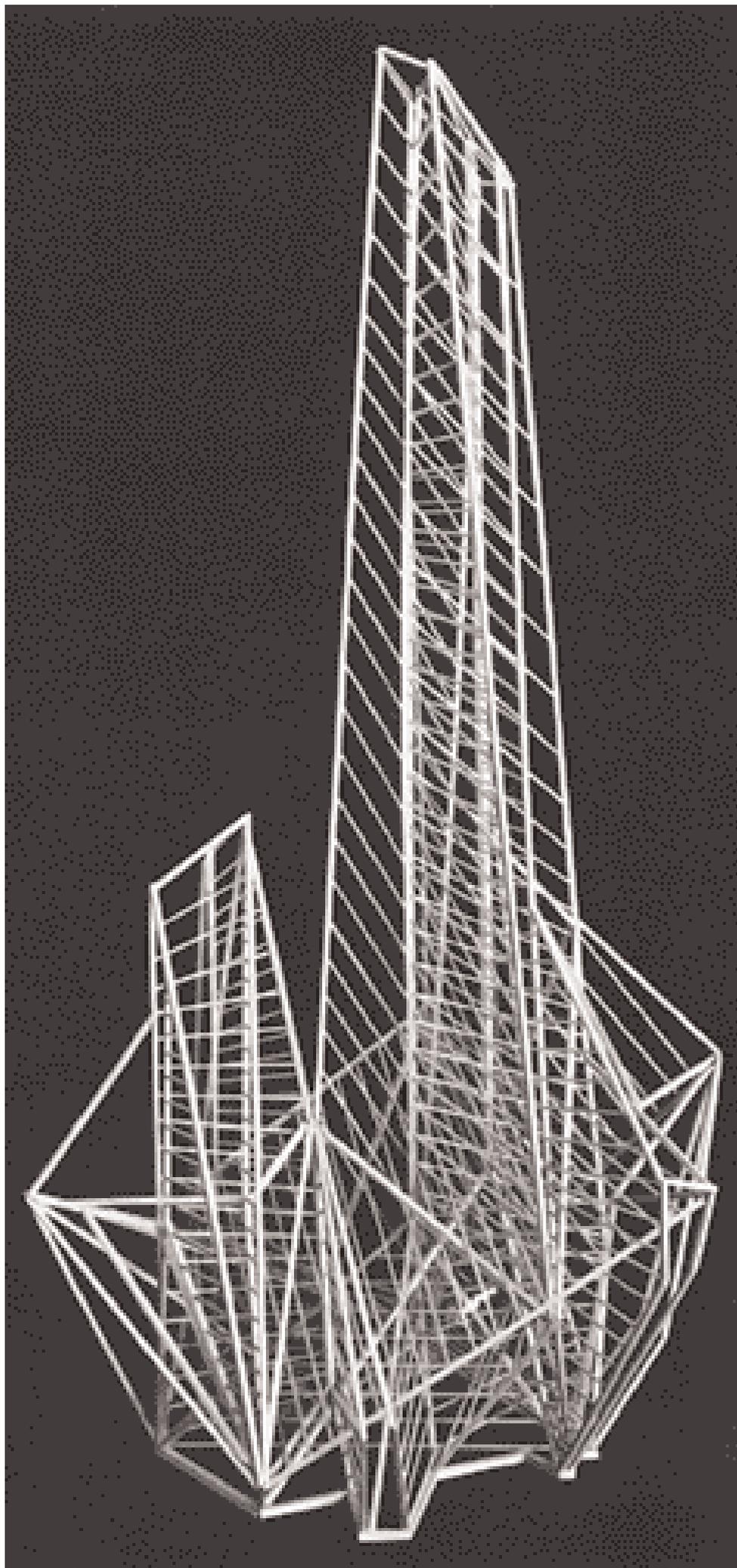
## PLATÓN Y EL MUNDO DE LAS FRACTALES

De acuerdo con quienes están cercanos a los conceptos platónicos, el ser humano no inventa las matemáticas sino *las descubre*: los objetos y reglas matemáticas tienen una existencia independiente que trasciende la realidad física confrontada por los sentidos, es decir, se trata de un mundo de ideas que parece existir “objetivamente”.

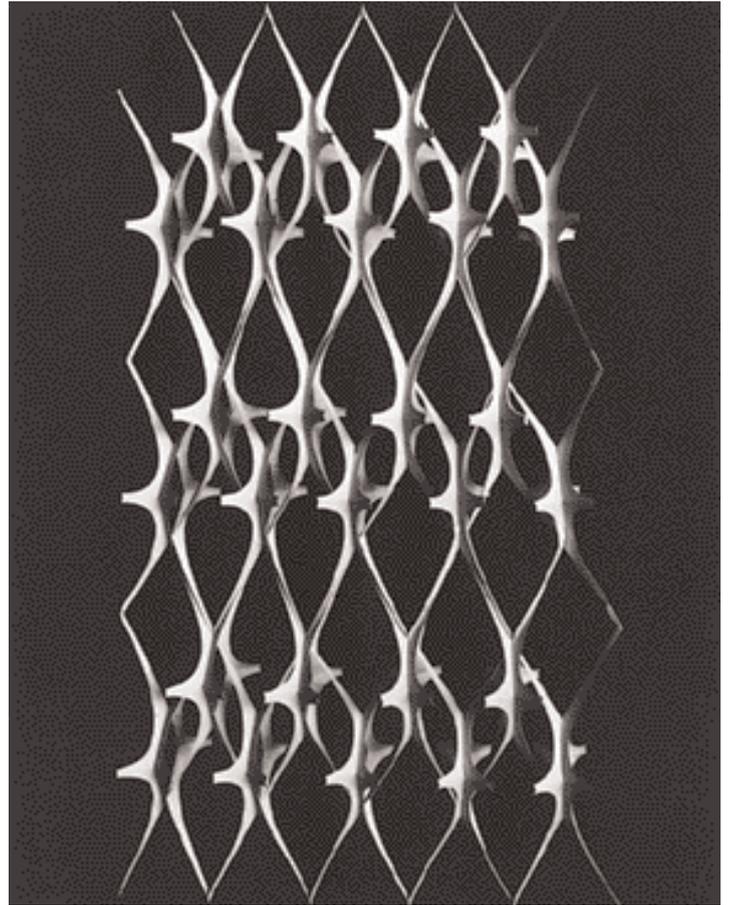
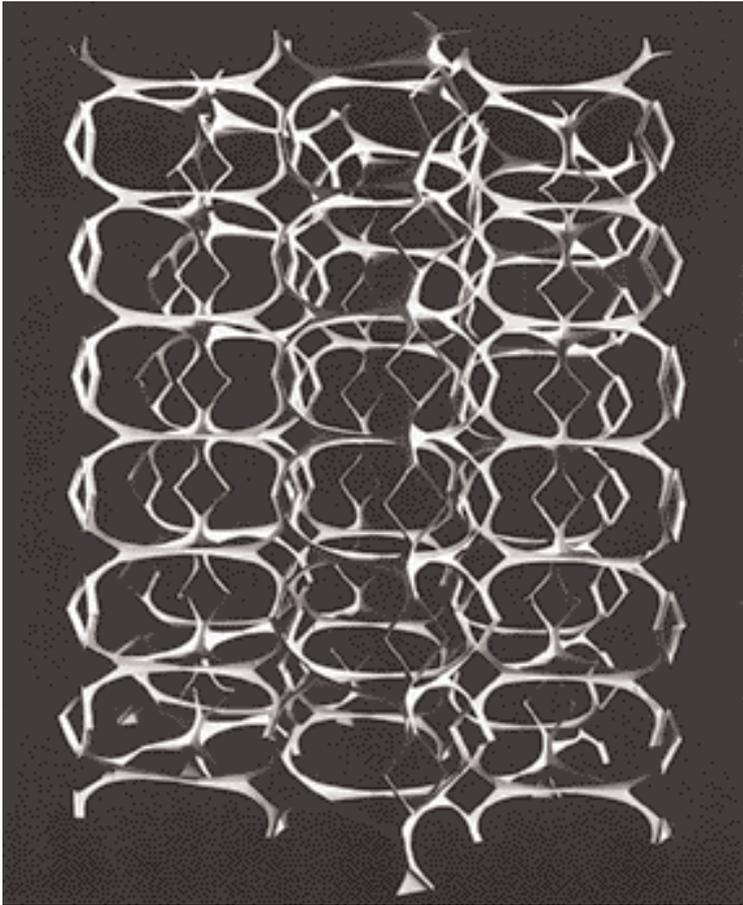
Por supuesto, muchos matemáticos no admiten esta noción demasiado teñida de misticismo. Señalan que en sus trabajos sólo están jugando con símbolos y reglas, aunque a veces les sea difícil resistir la impresión de que están en un proceso de descubrimiento similar al de una ciencia experimental. Hay momentos en los que los objetos matemáticos parecen cobrar vida propia y frecuentemente despliegan propiedades totalmente inesperadas.

Roger Penrose, matemático de Oxford destacado por su trabajo en la teoría de los hoyos negros, señalaba que la verdad matemática va más allá del mero formalismo: “Frecuentemente parece existir una profunda realidad sobre los conceptos matemáticos que va más allá de las deliberaciones de un matemático en particular. Es como si el pensamiento humano fuera guiado hacia alguna verdad eterna externa, una verdad que tiene su propia realidad y que se nos revela tan sólo en forma parcial”. Para Penrose, ése es el caso del sistema de números complejos que tienen para él una “profunda e intemporal realidad”, y también es el caso de la estructura del llamado conjunto de Mandelbrot del cual dice que no es una invención de la mente humana, sino un descubrimiento de algo tan real como el monte Everest. El matemático Martin Gardner sostiene lo mismo: “Esta estructura exótica (el conjunto de Mandelbrot) está ‘afuera’ de la misma manera que una selva está sujeta a la exploración”.

Así como el poeta y el chamán, de acuerdo con Mircea Eliade, parecen penetrar, mediante la subjetividad, inframundos y supramundos que rebasan el tiempo y el espacio ordinarios (algo así como decir “nos encontramos hoy por la noche en el Parque México del sueño” y la cita se cumple en un espacio común arquetípico e independiente, a la vez dentro y fuera de nosotros),



Trabajo de estudiantes del curso de diseño visual en el Massachusetts Institute of Technology, 1946



Trabajos de estudiantes del curso de diseño visual en el Massachusetts Institute of Technology, 1946

parece que existe un territorio ocupado por estructuras y objetos matemáticos al que Rudy Rucker llama *Mindscape*, paisaje mental. “Una persona que realiza investigación matemática —escribe Rucker— es un explorador del *Mindscape* de la misma manera que Armstrong, Livingstone o Cousteau son exploradores de las características físicas de nuestro universo.” Por eso es que diferentes exploradores reportan, independientemente, los mismos hallazgos matemáticos.

Un sentimiento común entre los artistas, afirma Penrose, es que sus más grandes obras revelan verdades eternas que tienen algún tipo de existencia etérea previa. Algo parecido sucede con las matemáticas: los

mundos de las fractales son tan arquetípicos y necesarios como las figuras de Dante y Beatriz. En este proceso, siguiendo con las similitudes, la belleza con todo y su carga subjetiva suele ser una guía hacia la verdad. Los científicos demandan soluciones con *elegancia* matemática.

En una plática que sostuvimos con el doctor Samuel Gitler, Premio Nacional de Ciencias en México, un amigo ingeniero se sorprendió cuando le oyó decir que en las matemáticas había gustos como en la poesía: distintos estilos, temperamentos, sentimientos de cómo debía ser cierta estructura, diferencias de opinión —entre los enterados y sensibilizados—, acuerdos básicos en lo que son “ligas mayores”. Percibir

este extraño cruce entre el juego, el azar y la necesidad de una forma nos acerca a valorar la aventura intelectual y estética de la mente matemática. Nuestra educación, lo que llamamos cultura, debe darnos elementos para disfrutar de un poema de Borges, de un trazo de Toledo y del pensamiento no euclidiano de Einstein.

Decía Bertrand Russell: “Las matemáticas, bien apreciadas, poseen no tan sólo verdad sino también suprema belleza. El auténtico espíritu de deleite, la exaltación, el sentido de ser más que hombres —la primera piedra de la más alta excelencia— se encuentra en las matemáticas con la misma certeza con que se encuentra en la poesía”. **U**

Como en la poesía, el problema es traducir lo intraducible, dar forma a una idea, explorar los campos más abstractos de la subjetividad.