

SOBRE PIRAMIDES, ESFINGES Y SERPIENTES EMPLUMADAS

Hans Luis Fetter Nathansky

Departamento de Matemáticas,

Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Iztapalapa

Recientemente el Dr. Auto R. Reproducible, Profesor Emérito de la Universidad de Tijuana, resolvieron definitivamente varios enigmas que habían intrigado a la humanidad desde mucho tiempo atrás. Antes de explicar en qué consistieron los descubrimientos del Dr. vamos a hacer un breve recuento de los hechos que antecedieron a los hallazgos de este notable investigador.

Comenzaremos por relatar que asistió al 23° Congreso de Matemáticas Puramente Recreativas que se celebró en el Cairo del 13 al 17 de febrero del presente año. Naturalmente aprovechó su estancia en el país de los faraones para visitar las famosas pirámides de Gizeh así como la célebre esfinge. Al igual que Napoleón Bonaparte casi 200 años antes, quien exclamó frente a sus soldados:

¡Pensad en que, desde lo alto de esas pirámides, cuarenta siglos os contemplan!

el Dr. Auto R. Reproducible quedó asombrado ante estas maravillas que fue capaz de crear el género humano. ¿Cómo le hicieron los antiguos egipcios para construir semejantes monumentos? Es bien sabido que se emplearon cerca de 20 años y miles de obreros en la construcción de dichas obras, aunque contrario a la creencia general, no se emplearon fundamentalmente esclavos para estas titánicas labores. Las edificaciones se realizaron durante

que los esclavos fueron introducidos a Egipto durante el Imperio Medio, es decir, entre los años de 1991 a 1786 a. C. Sin contar con los adelantos tecnológicos de los que se disponen en la actualidad resulta difícil imaginarse cómo realizaron semejante proeza. (Basta recordar los enormes problemas que tuvieron los ingenieros de 5 países - Alemania, Suecia, Italia, Francia y Egipto - encargados de trasladar las gigantes estatuas de los faraones cuando se construyó la presa de Asuán. Con todo y la maquinaria moderna dicha labor llevo más de 4 años).

Pero ya dejamos a un lado al famoso Dr. Auto R. Reproducible. El, como de costumbre, presentó con mucho éxito su ponencia sobre Poliominós, Polixos y Poliamantes en el Congreso antes mencionado.

Intrigado con lo que había tenido oportunidad de admirar regresó a su ciudad natal sólo para enterarse que había sido invitado a participar en el 73° Encuentro Internacional de Matemáticos Desempleados a celebrarse en la Ciudad de México los días 6 al 10 de abril de este año. No tardó en encontrar un tema apropiado para este importante evento (Los adoquines egipcios) y enseguida se puso a preparar los acetatos que iría a utilizar en su plática.

Junto con las actividades de exposición de los trabajos de investigación también se habían programado visitas a diversos lugares arqueológicos no muy retirados de la capital: Teotihuacán, Tula y Cholula. En esta ocasión fueron más los visitantes extranjeros los que quedaron maravillados con las ruinas prehispánicas que el propio Dr. Auto R. Reproducible, ya que éste había visitado cada uno de estos sitios en repetidas ocasiones anteriores. Sin embargo, escuchando las explicaciones de los guías sobre los métodos de construcción que emplearon los indígenas, que por lo general comenzaban construyendo una pirámide muy pequeña y luego sobre ésta construían otra un poco más grande y así sucesivamente hasta alcanzar varios niveles, el Dr. recordó sus experiencias e inquietudes relacionadas con su reciente visita a Egipto y fue en ese momento que tomó la decisión de resolver de una vez

por todas los misterios que rodean los procesos de construcción tanto de las pirámides egipcias como las de nuestro continente.

Sin duda, el problema más sencillo de atacar fue el de las pirámides egipcias, ya que es de todos conocidos la siguiente forma de ir duplicando, triplicando el tamaño de un triángulo que representa a la pirámide original:

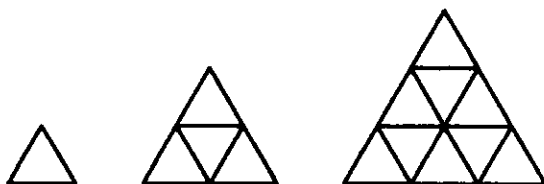


Figura 1

Inmediatamente después elucidado el procedimiento utilizado por los nativos de América para la sobreposición de pirámides hasta alcanzar, en algunos casos, siete niveles. Aquí naturalmente la pirámide original es representada por medio de un trapecio.



Figura 2

Estas fueron tareas relativamente sencillas para el Dr. Auto R. Reproducible. Lo que le llevó más tiempo fue descubrir cómo hacían los antiguos habitantes tanto de Egipto como de México para que las esfinges y las serpientes emplumadas crecieran a la par de las demás construcciones. Un modelo apropiado para representar a las serpientes emplumadas resultó ser el siguiente:



Figura 3

Después únicamente se tenía que verificar que con varios de estos modelos efectivamente se podía lograr el objetivo propuesto, es decir, que agregando copias idénticas del objeto inicial se lograba construir una figura semejante a éste sólo que más grande. De que así es lo que indica la siguiente figura:

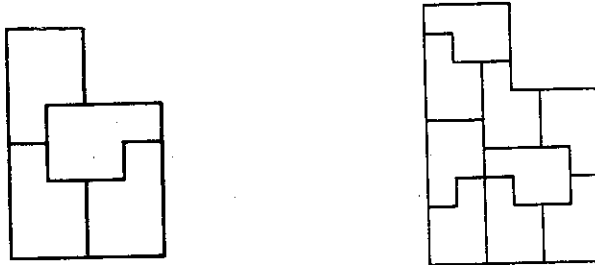


Figura 4

Finalmente sólo restaba encontrar un modelo geométrico adecuado para la esfinge. El Dr. Auto R. Reproducible experimentó con varias formas, pero el éxito no estaba en la mano. Desesperado contactó a su colega norteamericano residente en Los Angeles, el Dr. Solomon W. Golomb, explicándole su problema y solicitándole su ayuda. En un acto muy generoso éste último le envió una copia de un trabajo que él había realizado tiempo atrás [1964] sin ningún comentario o nota aclaratoria. En él el Dr. pudo observar varias figuras, algunas conocidas para él (la pirámide egipcia, la pirámide mexicana, la serpiente emplumada entre otras) y varias nuevas, totalmente desconocidas, para él. Algunas eran bastante esotéricas y llevaban nombres muy raros en inglés: *a rep-3 Cantor set*.

Revisándolas cuidadosamente una y otra vez finalmente dió con la solución a su problema. Había una figura en el reporte con el siguiente aspecto:



Figura 5

¡Esa tenía que ser! Se sentó y se puso a experimentar con ella para lo cual primero la copió y luego la reprodujo en modelos de cartón. ¡Cuál no fue su sorpresa (y su agrado) al descubrir que con cuatro de estas figuras podía producir una figura semejante, es decir, de la misma forma, sólo que más grande! Después probó con nueve de las figuras que había recortado y nuevamente al cabo de algunos ensayos reconoció que también en este caso era posible generar una figura semejante a cada una de las partes, sólo que ahora

con el triple de las dimensiones lineales. Lamentablemente éstos y otros experimentos posteriores realizados por el Dr. Auto R. Reproducible nos fueron transmitidos de manera verbal por uno de sus colaboradores más cercanos, el M. en C. Mo Saiko por lo que estamos imposibilitados de presentarlos gráficamente en este espacio. Sin embargo invitamos a todos los lectores interesados a que intenten reproducir los experimentos antes mencionados.

Un dato curioso, pero a la vez muy importante, relacionado con el investigador que nos ocupa es que el nombre empleado por él en sus publicaciones depende del idioma que usan éstas y por lo tanto ha sido traducido a numerosos idiomas. Así resulta que en las revistas en inglés se le menciona como Mister Self Reproducing, en alemán como Herr Erzeugend, en francés como Monsieur Auto Reproductible, en ruso como Госкопíи АВТО ..., etcétera.

La conclusión que obtuvieron de su trabajo el Dr. y su ayudante es que cada faraón o emperador para superar a su antecesor y obtener un monumento más impresionante que su predecesor esencialmente tenía que realizar el mismo trabajo que éste y además agregar dos unidades. Así, de poco a poco, utilizando el mismo modelo una y otra vez es que fue posible construir las magníficas construcciones que conocemos hoy en día.

También queremos añadir que acabamos de enterarnos que el colega japonés Miyazaki en su libro [1983] hace referencia a la figura que presentamos precisamente con el nombre de:

La esfinge de Golomb

y presenta un hermoso mosaico a colores en el que emplea exclusivamente ejemplares de dicha figura.

Como nota final sólo diremos que tanto trascendieron los descubrimientos del Dr. que hoy en día estos polígonos llevan su nombre: Polígonos

Autorreproducibles, Selfreproducing Polygons, Selbsterzeugende Polygone, Polygones Autoreproductibles, ...

Bibliografia

- [1] Gardner, Martin. *Mathematical games*, Scientific American, May 1963, pp. 155-164 (1963).
- [2] Golomb, Solomon W. *Replicating figures in the plane*, Math. Gaz. 48, 1964, pp. 403-412 (1964).
- [3] Gardner, Martin. *Mathematical games*, Scientific American, July 1967, pp. 115-116 (1967).
- [4] Gardner, Martin. *Mathematical games*, Scientific American, August 1975, pp. 112-115 (1975).
- [5] Miyazaki, K. *An adventure in Multidimensional space: The art and geometry of polygons, polyhedra, and polytopes*, John Wiley & Sons, New York, (1983).