Nuestro Círculo

Año 16 Nº 759 | Semanario de Ajedrez | 4 de marzo de 2017

ESTUDIOS FANTÁSTICOS

(1º parte)

Relación del ajedrez con los números astronómicos y el infinito.

Por José A. Copié

(Extracto de Finales… y Temas Nº 95)

Siempre a los matemáticos, curiosos de esta ciencia y ajedrecistas estudiosos les ha intrigado el juego fantástico, magia que resplandece en la Teoría de los Números por medio de la que solemos representar la singular magnitud de la evolución de las figuras del noble juego del ajedrez. La que al decir de tales expertos trasciende largamente cuanto nos pudiéramos imaginar en torno a los números grandes, a las cifras que escapan a nuestra comprensión cotidiana de las cosas por su inmensidad, ya que para entenderlas debemos intentar representarlas de alguna manera. Es por ello que por lo general recurrimos a distintas figuras comparativas en la esperanza de que éstas sirvan como valor heurístico, en las inmensas posibilidades que nos brinda esta práctica milenaria, las que se asemejan al infinito; al menos en lo extremadamente limitado de nuestra existencialidad.

No así por supuesto en la vastedad de los infinitos existentes, al menos en la teorización (y paradojas) de los conjuntos infinitos de Georg Cantor, quien además de producir la ruptura del postulado aristotélico (en cuanto a que el todo debe ser mayor que cualquiera de las partes, con el que Aristóteles en sus escritos metafísicos, resumía el principio general del holismo o, dicho de otra forma: el holismo considera que "el todo" es un sistema más complejo que una simple suma de sus elementos constituyentes), con el paso del tiempo quizá inspiró a Jorge Luis Borges, quien en su fascinación por la paradoja de que en el infinito matemático el todo no es necesariamente mayor que cualquiera de las partes y con la representación simbólica de los números transfinitos (la primera letra del Alfabeto hebreo א álef) produjo esa ficción imperecedera. El Aleph. Quizá entre sus vastas interpretaciones literarias -una puesta en escena del enfrentamiento del hombre con el infinito, representada por el punto que contiene todos los puntos del universo. Lo que también nos muestra a Borges y sus fascinación por la matemática, el tiempo, el espacio o el universo, que se plasmarán de una u otra manera, y en más de una oportunidad, en sus escritos: El libro de arena, El disco o la Biblioteca de Babel, entre otros muchos más en donde por supuesto el ajedrez no estuvo ausente.

Bien, luego de este breve aunque necesario preámbulo, los invito a introducirnos en una de las tantas y singulares paradojas con las que el ajedrez nos pone a prueba de continuo, ya sea desde lo meramente intelectual, como desde lo sociológico, pasando por las distintas variantes conducentes a lo competitivo, artístico, formativo, creativo, literario… y, por supuesto, a la del epígrafe, lo matemático y el infinito, junto a todo lo insondable, misterioso y apasionante que ello conlleva: Quizá la primera y más popularizada que los hombres han empleado es la famosa leyenda de los granos de trigo; relatada la misma mediante diversos y curiosos giros literarios, aunque siempre concluyendo en el mismo y enorme resultado; ¿enorme? Veamos:

El plano geométrico,
donde se odian dos colores:

Si seguimos con atención el singular pedido que el sabio Sissa Ben Dahir le hizo a su Sha (rey) quien lo deseaba compensar por haberle enseñado los secretos del ajedrez a quien le pidió un grano de trigo por la primer casilla del tablero de ajedrez, dos por la segunda, cuatro por la tercera, ocho por la cuarta, dieciséis, por la quinta, treinta y dos por la sexta y, así duplicando, llegar a la última que es la 64… ¡Qué poco me pide mi súbdito!, habrá pensado el monarca que a esta altura se encontraba asaz mortificado ya que la costumbre de la época era solicitar magnificentes valores. Lo cierto es que los matemáticos del reino se la vieron en figurillas para calcular la cantidad de granos de trigo - conviene decir que hay quines aseveran que no fue trigo sino arroz, lo que para el caso es más o menos lo mismo - ; por fin cuando concluyeron se encontraron con que al astuto Sissa no le podían otorgar su merecido premio ya que todos los graneros del reino e incluso los de reinos vecinos, y los habidos y por haber, no eran suficientes pues la cuenta arrojaba esta cantidad: 18.446.744.073.709.551.615; leída la cual como: dieciocho trillones, cuatrocientos cuarenta y seis mil setecientos cuarenta y cuatro billones, setenta y tres mil setecientos nueve millones, quinientos cincuenta y un mil seiscientos quince granos; simplificando: $\mathbf{2^{64}-1}$

Si tenemos en cuenta que en promedio mil granos de trigo pesan 40 gramos; (es decir aproximadamente 25.000 granos por kilogramo) llegamos a la conclusión de que tal cifra arroja la cantidad de 737.869.762.948.382 Kg. o sea 737.869.762.948 Tn (1T=1.000 Kg).

Ahora bien, toda la producción mundial de trigo de la prácticamente reciente cosecha 2013/2014, produjo solamente 708.891.000 Tn. o sea 708.891.000.000 Kg. Sencillamente significa que el Sha de Persia, en esa época habría necesitado la cosecha mundial de 1040 años, obviamente de la actualidad, con toda la tecnología agro-mecánica y agro-química que hoy representa en beneficio de tal productividad.

Recientemente mi amigo Leontxo García, conocido periodista español del diario El País de España, dio a la luz un muy interesante libro (ver Finales… y Temas Nº94, páginas 1643 y 1644) al que tituló "Ajedrez y ciencia, pasiones mezcladas".

En él desarrolla, entre otros muchos interesantes temas, una singular comparación matemática. Él nos dice que un profesor de la Universidad de Valencia, le envió un par de ideas adicionales respecto a los diez y ocho trillones y pico de granos de trigo. Y se pregunta: "¿Cuántos barcos de 100.000

toneladas harían falta para transportar todo ese trigo? Pues nada menos que 3.689.348 barcos. ¿Y cuánto espacio ocuparían esos cargueros en el mar si los pusiéramos en fila, uno detrás del otro? Darían 17 veces la vuelta al planeta…".¡Impresionante verdad!... tengamos en cuenta que simplemente nos estamos refiriendo al plano geométrico, o si se prefiere a la topografía donde se odian dos colores, como dice Jorge Luis Borges en su hermoso poema sobre el ajedrez. Tablero de ajedrez de sólo 64 escaques que encierra un fascinante mundo matemático el que va desde el conocido problema de las ocho damas, pasando por otros significativos como los famosos del compositor de problemas de ajedrez y matemático norteamericano Sam Lloyd (1841-1911) iluminados en su "Sam Loyd's Cyclopedia of 5000 Puzzles Tricks and Conundrums with Answers" (1914), y The Puzzle King, Chess Problems and Selected Mathematical Puzzles publicado póstumamente en 1996 en USA., por Edited by Sid Pickard; en los que la geometría del tablero – además de los problemas de mate directo en dos y más jugadas – juega en repetidas ocasiones un rol trascendente, obviamente no sólo en sus originales problemas sino también en los puzzles del genial compositor. Pero es el tablero de ajedrez donde el paradigma del caballo se torna matemáticamente complejo. Por eso se ha dado en denominarlo: "Problema del caballo" en el que han incursionado los matemáticos de todas las épocas sin poder, al parecer al menos hasta este siglo, encontrarle el fin de la solución. Este consiste en recorrer con el caballo de ajedrez todas los escaques del tablero sin repetir el salto sobre uno de los ya incursionados, pero una vez completado ese recorrido se debe iniciar uno nuevo desde diferentes casillas. Una de las primeras soluciones halladas es muy antigua; se encuentra mencionada en antiguos manuscritos árabes del siglo IX con al menos dos recorridos válidos. Uno de ellos pertenece a un jugador de ajedrez llamado Al-Adli (c. siglo IX) , de quien se dice, según el historiador inglés por Harold James Ruthven Murray (1868-1955) en su "A History of Chess" (1919), que escribió un libro de ajedrez y Al-Hakim, Abu ZacharyaYah ben Ibrahim (c siglo XVI) mencionado por los historiadores italianos Adriano Chicco y Giorgio Porreca (en el Dizionario Enciclopedico Degli Scacichi. Milan, 1971), como un fuerte jugador "a la ciega" y escritor de una obra de ajedrez que se ha perdido e incluso se conservan veinte de sus posiciones en un manuscrito persa (n. 211) probablemente del siglo XVI, propiedad de la Royal Asiatic Society de Londres. Pero lo curioso de este Problema del caballo es que los intentos de los especialistas y matemáticos se han ido sucediendo en el tiempo con variados resultados que han hecho ir creciendo exponencialmente la cifra de soluciones. Nada menos que el matemático y físico suizo Leonhard Paul Euler (1707 - 1783), uno de los más grandes y prolíficos de todos los tiempos se interesó en el tema y presentó su trabajo en la Academia de Ciencias de Berlín, en 1759. Él encontró varios recorridos del caballo cerrados y que se podía, para completar el periplo, iniciarlo en una casilla cualquiera del tablero. Modernamente y mediante computadoras se hallaron sorprendentes resultados. En 1995 Martín Löbbing e Ingo Wegener encontraron que el número de recorridos posibles es de 33.439.123.484.294. Como se ve las posibilidades matemáticas en el simple tablero de ajedrez, en ese plano bidimensional de sólo 64 casas, son cuantiosas, aquí por supuesto y en honor a la síntesis nos referimos apenas a algunas de ellas, como la muy famosa composición de Richard Reti, quien en 1921 sentó bases teóricas en esta fase final del juego; pues además de burlarse desafiando la racional geometría euclidiana ya que el ajedrez posee reglas geométricas propias, con sólo dos peones (Blancas: Rh8 – c6; Negras: Ra6– h5, juegan blancas e igualdad) hizo arte, a tal punto que la obra fue elogiada nada menos que por quien fuera campeón del mundo de ajedrez, Anatoli Karpov, en su libro escrito en colaboración con Evgeni Gik, Mis finales favoritos. Sin olvidarnos, por supuesto, que además de replicarse en distintas facetas de la composición, en sus distintas familias, lo hace, como en el tema del Mate de Lucena, en muchas instancias del final de partida viva.

Con ambos ejércitos en pugna en posición de combate:

¿Pero qué sucede cuando en él dirimen sus antagonismos las 32 figuras? Sucede que los números son alucinantes en su inmensidad "casi infinita" y es muy complejo el tratar de demostrar mediante comparaciones las magnitudes de tales cifras. Es por ello que se acude, en más de una oportunidad, a la hasta ahora inmensidad del Universo. E incluso, recurrentemente, a las insondables magnitudes de la física cuántica, como cuando se compara las posibilidades evolutivas de las piezas del ajedrez con los átomos existentes en él Universo por nosotros conocido, a partir de la singularidad que significó la gran explosión que expulsó materia y energía; fenómeno éste al que conocemos con el nombre de Big Bang, lo que según los astrofísicos modernos produjo simultáneamente el inicio del tiempo y el espacio. A pesar de que siempre surja como inevitable la pregunta sobre si hubo un principio en el tiempo. Pero este tema, denso, complejo y apasionante sin duda, está tratado magistralmente por el astrofísico británico y heredero de la Cátedra Lucasiana de matemáticas en la Universidad de Cambridge (esa apetecida cátedra que poseyera nada menos que Isaac Newton [1642-1727] el autor de Philosophiæ naturalis principia matemática; más conocida en los ambientes académicos como los Principia), Stephen W. Hawking quien en su libro de1988 "A Brief History of Time. From the Big Bang to Black Holes", obra ésta publicada en el mundo de habla hispana como Historia del Tiempo. Pero no nos apresuremos en adelantar la cronología de los sucesos. Primero veamos lo que más tenemos a nuestro alcance que son los inicios, las primeras jugadas del ajedrez; lo que el jugador hace casi instintivamente, o bien por haberse estudiado las aperturas de ajedrez, tragándose la bibliografía existente, o en un alarde nemotécnico luego de haber revisado centenares de partidas magistrales.
Tal competente ajedrecista, en ocasiones, piensa que ha logrado el súmmum del conocimiento en esa faz del juego y por ende entra confiado y esperanzado en las siguientes instancias de la partida sin advertir tal vez (en su métier no tiene por qué hacerlo, salvo que desee penetrar en la propia naturaleza y esencia, del singular arte) sobre las enormes posibilidades de alternativas subyacentes en tales comienzos. En la antigüedad los chinos solían decir que"Un camino de mil millas comienza con un paso"; por eso vamos a la génesis de la cuestión, pero siempre tratando de encontrar puntos de encuentro comparativos; así tal vez podamos acercarnos un poco más a la verdad ajedrecística para que esta no se nos torne una entelequia, una abstracción. Los números en si son abstracciones si

solo se los toma como tal y no desde el punto relativo a lo concreto, a las cosas, a lo que representan, a lo que nos es afín e incluso cotidiano.

Se sabe que en el inicio del juego las posibilidades que poseen ambos bandos en una partida de ajedrez son escasas. Las piezas blancas disponen de 16 movimientos de peones y de sólo 4 de piezas (apenas ambos caballos pueden hacerlo). Es decir que tienen 20 jugadas a su elección. Igual situación ocurre con las piezas negras, pero las combinaciones de jugadas son mayores, pues: 20x20=400. Sólo en el primer lance, la primer jugada (en ajedrez una jugada se considera completa cuando ambos bandos realizan el movimiento. Es decir y como ejemplo: 1. Cf3,g6 es una jugada, como lo es el clásico inicio de la Defensa Siciliana: 1.e4, c5, etc.),existen 400 formas diferentes de posiciones. Pero la ecuación aumenta exponencialmente; algo así decía Dante Alighieri en ese gran fresco literario que es La Divina Comedia, cuando compara el número de estrellas con la duplicación de los granos de trigo, en ese inmenso poema que dividido en tres cantigas con 33 cantos cada una mediante sus tercetos encadenados maravillan a generaciones durante centurias.

"El incendio se aumenta a maravilla
Como el multiplicar de inmenso aforo
Del ajedrez casilla tras casilla."

En efecto, luego del segundo movimiento de las piezas blancas las posibilidades de distintas posiciones son 5.362. Según Flye Sainte-Marte un matemático que en 1895 halló la existencia, luego del segundo movimiento de las negras, de 71.870 posiciones, aunque unos años después la modificó a 71.852. En la década del 40 se comprobó que la corrección era correcta. Pero no tenemos por qué extrañarnos o sorprendernos por estas cifras, pensemos que prácticamente con el tablero "vació", con sólo dos reyes situados en cualquier posición legal, las posibilidades de posiciones distintas son 3.612. En el libro Ajedrez y Matemáticas de los autores E. Bonsdorff, K. Fabel y O. Riihimaa,Ediciones Martinez Roca, Barcelona, 1974, ellos dicen que se pueden formar entre 809.000 a 811.00 alternativas distintas (estos autores les dicen: coordinaciones, variaciones o arreglos con las 32 piezas, debido a las capturas de peones al paso, clavadas, ganancia de material, etc.) al tercer movimiento de las blancas y de 9.120.000 a 9.140.000 al tercero de las negras. Es decir que con la tercera jugada de las piezas negras hay más de Nueve millones de posibles situaciones: 9.260.610. Es claro que muchas de esas posiciones se dan de bruces con la "lógica", posicional del ajedrez, en cuanto a estrategia y táctica. Pero es necesario tener en cuenta que las jugadas posibles suman más que las posiciones posibles, debido a que a una misma posición se puede arribar trasponiendo 219 jugadas.

Aunque cabe también preguntarse, el porqué del resucitamiento actual de jugadas consideradas aisladas de los cánones teóricos del juego en la primer fase de la partida, las que la teoría y su práctica en la competencia, ya sea por refutaciones empíricas, modismos, preferencias o lo que sea había sido dejado en el arcón de los recuerdos. Pero algunas de estas líneas de juego, a partir del advenimiento de los programas cibernéticos de ajedrez, comienzan a ser adaptadas nuevamente en la alta competencia por los maestros. Sin duda, los programas cibernéticos de ajedrez se prestan funcionalmente y como herramienta fundamental a la hora de la preparación teórico-práctica del jugador. No deseo abundar sobre este tema pues bien sería motivo de otra nota; además de que es de actualidad y por ende conocido por la inmensa mayoría de los ajedrecistas. También hay un número "algo" grande luego de hacer las 4 movidas por cada lado. Este es: 318.979.564.000 Trecientos dieciocho mil, novecientos setenta y nueve millones, quinientos sesenta y cuatro mil, maneras diferentes de jugar en sólo 4 movimientos. Pero, ¿qué pasa cuando ya comienza a tomar color la línea de apertura elegida, cuando el árbol de posibilidades que el ajedrecista va podando nos va "aclarando" el panorama? Cuántas posibilidades de posiciones diferentes se dan por ejemplo completados los diez primeros movimientos se obtiene un número del orden de los cuatrillones, según el cálculo del matemático K. Richter, mencionado también por los citados autores E. Bonsdorff, K. Fabel y O.Riihima en su libro antes citado: **169.518.829.100.544.000.000.000.00**0 **000** Ciento sesenta y nueve mil quinientos dieciocho cuatrillones, ochocientos veintinueve mil cien trillones, quinientos cuarenta y cuatro mil billones. Por cierto que esta cifra es mucho mayor que la de los granos de trigo ya que esa es del orden de los trillones (decena de trillones, 18).

Bien, ahora comparemos este número con las estrellas, con sus distancias estelares respecto de nuestro sistema; para ello iremos a la más cercana, después del Sol, que es Alfa Centauri que está a 4,37 años luz de nuestro planeta. Es claro que nos referimos a la distancia media, pues es un sistema estelar de tres estrellas. Observamos entonces que un año luz es 9,46 x $\mathbf{10^{12}}$ = 9.460.730.472.580,8 Km; lo que arroja en números redondos el siguiente resultado: 41.343.392.165.178 Km. Es decir a unos 41,3 billones de kilómetros de distancia de nuestro planeta está Alfa Centauri.

Como se ve, una cifra bastante inferior al orden de los cuatrillones significantes de las diez primeras jugadas en ajedrez. Pero entonces, alejémonos un poco más en el espacio a ver qué hallamos: Algo más de un año y medio luz (1,61) vemos a la Estrella de Bernard que se encuentra en la Constelación de Ofiuco, la constelación que estudió el astrónomo, geógrafo y matemático greco-egipcio Claudio Ptolomeo [siglo II de C.]; la luz de ella tarda en llegar a nosotros 5,98 años. Esta es la segunda después de Alfa Centaurio más próxima a la Tierra, siempre haciendo abstracción del Sol por supuesto. Tenemos entonces que esa estrella está a 56.575.168.226.033 Km de nuestro sistema. Nos acercamos un poco en la comparación… pero todavía estamos muy lejos. Seguimos el viaje espacial y en la constelación de Leo nos encontramos con Wolf 359, una estrella que está a 7,8 años luz de nosotros.

Al sólo efecto comparativo digamos que la luz solar nos tarda en llegar apenas 8 minutos y 19 segundos, pues nuestra cercana estrella, la que permite la vida en el planeta, se encuentra a 149,6 millones de Km de la Tierra. Hacemos el cálculo entonces y observamos que Wolf 359 está a:73.793.697.686.130 Km. de distancia.

(Esta nota continuará en el Nº 760 del semanario "Nuestro Círculo")

NUESTRO CIRCULO
Director: Arqto.Roberto Pagura
arquitectopagura@gmail.com
(54-11) 4958-5808 Yatay 120 8ºD
1184.Buenos Aires - Argentina