

Nuestro Círculo

Año 16 N° 760

Semnario de Ajedrez

11 de marzo de 2017

ESTUDIOS FANTÁSTICOS

(2ª parte)

Relación del ajedrez con los números astronómicos y el infinito.
Por José A. Copié

(Extracto de Finales... y Temas N° 95)

¿Hasta dónde deberíamos viajar para hallar un número comparativo más cercano al de los más de ciento sesenta y nueve mil quinientos diecinueve (169.519,8 cuatrillones) en el que danzan las figuras de ajedrez en sólo diez jugadas?. Pero, y con riesgo de cansar al lector, debemos continuar la búsqueda en esta matematicidad del tiempo y el espacio; pues no debemos olvidar que los filósofos y estudiosos siempre han comparado al ajedrez con la música, en tanto arte y, además, con las matemáticas en cuanto ciencia. ¡Adelante entonces! Nos encontramos con Lalande 21185 Es la quinta estrella más cercana a la Tierra, pertenece a la constelación de la Osa Mayor y se encuentra a 8,31 años luz, es decir a 78,618,670,227,146 Km. Raudamente pasamos entonces por Sirio (o Sirius) el nombre propio de la estrella Alfa Canis Maioris, la más brillante de todo el cielo nocturno visto desde la Tierra que forma parte de un sistema binario; situada en la constelación Canis Mior, la que también ha sido estudiada por Ptolomeo y clasificada en su Tratado Astronómico (Almagesto), el catalogo estelar más completo de la antigüedad. Sirio ha sido una estrella admirada por muchas de las antiguas, como los egipcios y los chinos por ejemplo. Pero esta estrella para nuestro propósito apenas está a 8,6 años luz del sistema solar. Luego vemos a Luyten 726-8 a 8,73 años-luz, otro sistema binario; para pronto acercarnos a Ross 154 en la constelación de Sagitario a 9,68 años luz. Pasamos a la constelación de Andrómeda y nos encontramos con Ross 248, que se encuentra a 10^{30} años luz. Y así llegamos a la décima estrella entre las más cercanas, en la constelación

de Eridanus, fuera de nuestro sistema solar, Epsilon Eridani la que está a 10^5 años luz, es decir a 99.337.669.962.098,4 Km. Y continuamos estando lejos, muy lejos de la meta. Alejémonos y si la enorme atracción gravitacional del centro de la galaxia (de nuestra Galaxia de la Vía Láctea) no nos aplasta, o nos traga el agujero negro que se supone existe en él, observemos desde ahí a nuestro Sol; se dice que éste se encuentra a 27.700 años luz del centro de la galaxia. Es decir que la luz de ese inmenso conglomerado de estrellas que se apiñan en tan denso centro tarda – o tardaría, porque desde un agujero negro la densidad es tan enorme que el campo gravitatorio es lo suficientemente intenso como para que la luz no pueda salir de él; aunque al parecer algunos cosmólogos teorizan, creo que entre los científicos se encuentra Stephen Hawking, que los agujeros negros, en su singularidad, dejan escapar ciertas partículas y antipartículas (Teoría de la Radiación de Hawking), – esa enormidad de años en llegarnos. Pero ¿A cuántos kilómetros están de distancia? Solamente a: 262.062.234.090.488.160 Km. ¡Qué decepción! Apenas estamos numéricamente en el orden de los billones: Doscientos sesenta y dos mil sesenta y dos billones, doscientos treinta y cuatro mil noventa millones, cuatrocientos ochenta y ocho mil ciento sesenta kilómetros. Pues si no encontramos la ecuación cercana a los números de simples 10 movimientos en el ajedrez, salgamos de la Galaxia y adentrémonos en otras latitudes del espacio exterior. Nuestro viaje espacial nos acerca a la gigantesca Galaxia de Andrómeda; o Galaxia Espiral M31, es la más grande del Grupo Local de galaxias (con un billón de estrellas), el que tiene algo más de treinta galaxias y junto con La Galaxia de la Vía Láctea (Con 200.000 y 400.000 millones de estrellas) y la Galaxia del Triángulo (M31), dominan

esta parte del Universo, las restantes galaxias o bien son más pequeños o son galaxias satélites de otras mayores. Interesante es que la Galaxia de Andrómeda se encuentra a 720.000 años luz de La Galaxia del Triángulo, es decir a 6.811.725.940.258.176.000 Km. Según estimaciones, el gigantesco cúmulo estelar de Andrómeda colisionará, con su enorme masa de un billón de estrellas, con la de la Vía Láctea fusionándose con ésta en un cataclismo sin precedentes... pero por supuesto dentro de muchos millones de años. Esta galaxia, la más grande del Grupo Local de galaxias cuyo diámetro es de 240000 años luz. Es decir: 2.270.575.313.419.392.000 Km. La que se acerca raudamente a la nuestra a la velocidad de la luz; no es metafórica esta expresión, se sabe que se nos viene encima a 300.000 Km por segundo (aunque también hay quienes opinan que la velocidad es mucho menor a 500.000 Km, pero por hora), está a 2,5 millones de años luz (más precisamente a 2,537 millones de años luz), es decir a: 24.001.873.208.937.489.600 Km. Bien, al menos esta cifra supera la de la leyenda de los granos de trigo del orden de los 18 trillones, pues está en el orden de los trillones (>23), como se puede apreciar...pero lejos aún de la por nosotros buscada.

El diámetro de la Vía Láctea es de 150.000 años luz, es decir de:

1.419.109.570.887.120.000 Km., siendo la segunda galaxia, después de la de Andrómeda, la más grande del Grupo Local.

El diámetro aproximado de la mayor estructura conocida del universo, la Gran Muralla de Hércules-Corona Boreal, es superior a los 10.000.000.000 de años luz, lo que en kilómetros supone una cifra cercana a: 94.607.304.725.808.000.000.000 km.

Edad del Universo:

¿Y si buscamos en la edad del Universo? Veamos entonces.

13.798.000.000 años que es cuando se produjo el Big Bang y con ello el nacimiento de nuestro Universo (en esos

13.798 millones de años hay "apenas" unos 435.133.728.000.000 segundos; una cifra igualmente pequeña en relación a la perseguida por nosotros). Hacemos el cálculo y vemos que la luz recorrió en ese tiempo la siguiente cantidad de kilómetros:

130.539.159.060.669.878.400.000 Km. Es decir, ciento treinta mil quinientos treinta y nueve trillones, ciento cincuenta y nueve mil sesenta billones, seiscientos sesenta y nueve mil ochocientos setenta y ocho millones, cuatrocientos mil kilómetros, es lo que ha recorrido la luz desde el nacimiento del universo. Recordemos que un año luz es = $9,46 \times 10^{12}$ m/año (= 9.460.730.472.580,8 Km.); teniendo en cuenta que la luz recorre en el vacío en 1 segundo – se toma como referencia un año juliano de 365, 25 días – 299.792,458 Km/s. (o 299.792.458 m/s). Cabe señalar que para grandes distancias astronómicas científicamente se emplea el Pársec (pc) que equivale a 3,2616 años luz = 3,0857 x10¹⁶. ; O la Unidad Astronómica (ua). Nos acercamos bastante a la pretendida comparación pero aún estamos lejos.

En los límites del Universo conocido:

El radio aproximado de la esfera del universo observable desde el planeta Tierra es de 13.700.000.000 años luz (129.612.007.474.356.960.000.000 m.), por lo que el diámetro si nos situamos en el centro de un extremo al otro sería aproximadamente de 27.400.000.000 años luz. Es decir, unos: 59.224.014.948.713.920.000.000 Km. Es posible aseverar que recientemente, pues fue en el año 2008, en que se descubrió una nueva galaxia, la A1689-zD1 Se encuentra a 12.800 millones de años luz unos:

121.097.350.049.034.240.000.000 Km. De esta manera podemos ver cómo era el Universo, al menos en esa porción de él, cuando éste era muy joven aún, y tenía unos 900 millones de años a partir del Big Bang.

Pero más recientemente, en el 2010 y en los confines del Universo, en la constelación de Formax, se logró el descubrimiento de la Galaxia UDFy-38135539 (también conocida como "HUDF.YD3") que estaría a una distancia de 13,1 millones de años Luz de nuestro planeta, es decir aproximadamente:

123.935.569.190.808.480.000.000 Km. Estamos en el límite de nuestro Universo conocido y vemos que no hemos llegado a la cifra que nos indican las posibilidades de partidas distintas en sólo las diez primeras jugadas en ajedrez. Es claro que es posible recurrir a otro tipo de ejemplos; apelando, por

ejemplo, a la física cuántica y en ella a las partículas elementales muy abundantes al parecer en el Universo, como los Muón, los Tau, el Quarks y los Antiquarks, los Neutrinos, Bosones, Leptones, Fotones, Electrones y sus antipartículas los Positrones, etc.; e incluso al Átomo como se ha hecho en más de una oportunidad a pesar de no ser este una partícula elemental de la naturaleza. Por supuesto, no cabe duda que alcanzaríamos fácilmente tal ecuación. Pero qué sucede cuando aumenta el número de jugadas y con ello las posibilidades de diferentes partidas. Por ejemplo cuando promediamos en aproximadamente 40 lances, todas las alternativas a disposición del ajedrecista, sin duda las cantidades son alucinantes ya que se las estimaba entre 10^{115} a 10^{120} .

El valor más utilizado suele ser el llamado Número de Shannon (10^{120}) calculado por el propio padre de la teoría de la información, Claude Shannon, que lo hizo trabajando en la programación de un ordenador para jugar ajedrez. El número de átomos en el universo que vemos más abajo es pequeño, en comparación de magnitud numérica, con el que aquí se expone.

Exponencialmente es el uno seguido de 115 y 120 ceros respectivamente. Partidas distintas estas, según los citados matemáticos E. Bonsdorff, K. Fabel y O. Riihimaa. Si tenemos en cuenta que un gúgol (o googol en inglés) (10^{100}) es del número uno seguido de cien ceros, tendremos una idea de esta magnitud.

En el libro ya mencionado de Leontxo García, éste nos dice que el número de partidas distintas que se pueden jugar en ajedrez es de 10^{123} . El número uno seguido de 123 ceros. Lo que significa un número mucho mayor que los átomos existentes en nuestro universo que se estiman en 10^{80} . Es claro que no es posible fijar con extrema exactitud un número de tal magnitud ya que las reacciones de fusión y fisión producen constantes variaciones atómicas, por lo que es posible situarlos entre 10^{80} y 10^{87} ; sin duda un número significativamente menor que un gúgol.

Por supuesto que dicho autor sin duda se refiere a partidas de ajedrez posibles dentro de lo que el carácter práctico entiende como un juego "normal", el que como queda dicho ronda los 40 movimientos. Igualmente existe el criterio de que el número de posiciones verosímiles en ajedrez se estima que oscila entre 10^{42} y 10^{48} , es decir del orden de entre los septillones = 10^{42} y los octillones = $>10^{48}$ de posiciones distintas; lo que no significa de partidas

distintas las que son infinitamente mayores en número.

Pero en torno a esta cuestión no es simple la concordancia, pues los matemáticos difieren dependiendo de las alternativas intrínsecas del juego en sí. Por eso pienso que lo que nos indica Leontxo García pareciera ser el de mayor exactitud ya que 10^{123} es unas mil veces mayor que el número de Shanon (10^{120}) y creo se basa en un parámetro de entre 35 y 60 movimientos en una partida entre contrincantes de nivel. A tal cálculo se lo denomina "el número de Allis".

Para complicar el tema el matemático Godfrey H. Hardy calculó $10^{10} \wedge 50$ como un límite mucho mejor, pero es increíblemente más grande que el de Shannon.

Pero quien más llevó al extremo matemático el cálculo en base a la enorme y dudosa cantidad de posibles movimientos de una supuesta partida más larga fue el compositor de problemas de ajedrez, el yugoslavo Ing. Nenad Petrovic (Zagreb, 1907- Zagreb,1989), el que alcanzó la enorme cifra de $10^{18.900}$

¡Sí, leyó bien, es el número uno seguido de dieciocho mil novecientos ceros! ¿Una abstracción verdad? La que sin duda necesitaría fundamentos empíricos para dejar de serla, algo que la haga objetivamente observable... lo que no es fácil de realizar.

Continuemos.

En base a una partida extremadamente larga: 5899 movimiento de las blancas, Petrovic encontró esa astronómica cantidad de partidas diferentes. Es claro que en tal especulación matemática existe una infinidad de posiciones y partidas y posiciones ridículas; pero aplicando la regla de los 50 movimientos por bando en donde no se ha cambiado ninguna pieza o movido algún peón, la partida más extensa sería de 5.900 movimientos, según lo investigado por el problemista inglés Thomas R. Dawson (1889-1951) quien fundara, en 1926, la revista británica The Problemist.

Claro que tal enorme número prácticamente es una abstracción, ya que por encima de su extensión, ¡diez y ocho mil novecientos ceros!, se hace arto complejo compararlo con algo tangible y cotidiano. Por supuesto que supera largamente al gúgol, aunque no al gúgolplex = $10 = 10$ googol (10^{100}). Si pensáramos competir con el gúgolplex estaríamos muy lejos a pesar de la enormidad del cálculo de Petrovic; ya que un gúgolplex (o googolplex en inglés) es un uno seguido de un gúgol de ceros. Se dice que no se podría escribir o almacenar en notación deci-

mal aunque toda la materia del universo conocido se usara como papel y tinta. Pero, ¡sí es posible escribirlo! ya que serían exponencialmente representados por el número 1 seguido de ¡¡cien millones de ceros!!.

Pero por supuesto hay números mucho más grandes, tanto que la imaginación del hombre, independientemente de las abstracciones que representan, puede crear ad libitum. Esa especulación tal vez cabría aplicarla mediante el inmenso, aunque finito, número denominado googolduplex, el que se representa con el exponente: googolduplex= 10 googolplex $10^{10^{100}}$. O aún al inmenso, "casi infinito", número de Graham, para el que es imposible realizar una notación con exponente alguno o describirlo mediante un sistema de numeración convencional. Sólo puede ser demostrado por medio de formulas recursivas, ya que las torres de exponentes (tetra-ción) se demuestran insuficientes para tal fin.

Debiéramos trascender las fronteras del Número de Dios (ϕ), o del irracional e infinito en decimales $\pi \sim 3,14159265358979323846\dots$ para tener un punto de referencia mínimamente tangible, pues a fuer de ser un número finito, en términos prácticos bien pudiera ser que nos aventuráramos a observarlo más allá de la finitud.

Así de complejo, extenso y fantástico es el juego arte, el juego que se acerca a la ciencia y el que al decir del filósofo Gottfried W. Leibnitz (1646 1716): "El ajedrez es demasiado juego para ser ciencia y demasiada ciencia para ser juego."

Reflexionando para qué sirve, expresó: "sirve para ejercitar la capacidad mental y las dotes de la inventiva. Por dondequiera que debamos servirnos de la razón, hemos de tener un método perfeccionado para conseguir un objetivo. Más aún, la riqueza de ideas del hombre tiene su mejor manifestación en el juego".

Por su parte el astrónomo, matemático y filósofo, Jules Henri Poincaré (1854 1912), dijo: "Todo buen matemático podría ser un buen jugador de ajedrez y viceversa...". Siendo pues el ajedrez un juego cuya estrategia es ganadora, el hombre no ha podido alcanzar aún la quinta esencia del mismo; las máquinas actuales tampoco... quizá en teoría sí, pero les llevarían centurias y aún millones de años en lograrlo. Se dice que los ordenadores cuánticos sí lo harían en tiempos razonables, pero todavía no se encuentra tal tecnología disponible, aunque se trabaja aceleradamente en ella. Lo cierto que es interesante rememorar que el ajedrez es un juego

con estrategia ganadora. En 1912 el matemático. Físico y filósofo germano Ernst Friedrich Ferdinand Zermelo (1871-1953) quien trabajara en Teoría de Conjuntos en la Universidad de Berlín y fuera ayudante del Nobel de física Max Karl Ernest Ludwig Planck demostró que "todo juego de información perfecta, con suma nula y con dos jugadores, se determina de forma estricta. El ajedrez es, pues, un juego de determinación estricta; existe una estrategia ganadora para uno de los jugadores, pero el teorema no proporciona un medio para encontrar esta estrategia".

En tal inteligencia trabajan los matemáticos y especialistas en ingeniería cibernética y sistemas computacionales, aunque al parecer todavía no se ha logrado el summum como para argüir que el ajedrez se ha agotado – desde la concepción pura y exclusivamente matemática por supuesto – ni mucho menos a pesar de la existencia teórica de tal estrategia. Por lo tanto los programas modernos de ajedrez podrán demostrar que superan a los mejores jugadores del orbe, pero lo que no han podido hacer es demostrar el haber alcanzado la quinta esencia de este juego. Los ajedrecistas todavía gozamos, por un muy largo tiempo quizá, de las bellas partidas, tanto disputadas como a disputarse; de las creaciones de posiciones artísticas tanto en problemas como en finales... y en torno a la competencia en sí, siempre será el error humano, sin el cual ningún juego tendría sentido como tal, un auxiliar fundamental para tal cometido.

Sin duda los ajedrecistas sabiendo que el ajedrez es un mundo finito (en términos matemáticos obviamente) y por ende limitado, aún así gozaremos infinitamente (en términos antropológicos por supuesto) de este noble y singular arte independientemente de los avances tecnológicos.

Tengamos en cuenta, para tranquilidad de las conciencias y de la pureza del arte de Caissa, que a pesar de la enormidad de posibilidades matemáticas que nos agobian induciéndonos a pensar que una exorbitancia de ellas, según lo expresado precedentemente, son posiciones o partidas en donde se colisiona con la propia naturaleza del ajedrez, mediante coordinaciones, variaciones o arreglos marginales a la lógica del juego... a pesar de ello todavía el hombre podrá jugar ajedrez, componer Estudios y problemas hasta la consumación de los siglos ya que de cada 100 mil billones de partidas posibles hay cuanto menos una decena de

partidas muy buenas, lo que arroja unas 10^{105} partidas posibles excelentes.

Hay quienes predicán que el ajedrez está a punto de agotarse, quizá por la influencia psicológica que las máquinas producen para tales opiniones; pero con más de un gúgol de excelentes partidas por jugarse y de crear arte tal agotamiento en términos prácticos es utópico, pues primero se terminará el Universo antes de que tal hecho se produzca.

Como la cantidad de partidas posibles y buenas por jugarse es muy elevada, veamos para mejor comprensión lo siguiente:

Si el promedio de vida mundial actual fuese de 80 años y la población mundial de 7.400 millones de habitantes, y estos habitantes realizaran una jugada de ajedrez cada segundo sin parar y permanentemente durante ochenta años y teniendo en cuenta que el promedio es de 40 jugadas (recuérdese que una jugada se compone de un movimiento de las piezas blancas y de otro de las negras para ser completo) por partida; en ochenta años toda la población mundial (estable en la cifra mencionada) haría la cantidad de:

466.732.800.000.000.000 partidas de ajedrez. Como es posible apreciar esos 466.732 billones, 800 mil millones de partidas está muy, pero muy lejos de acercarse siquiera a las 10^{105} partidas posibles de buena calidad ajedrecística. En tal sentido no sería ocioso releer breves fragmentos de Aristóteles tomado de su *Metaphysica* de hace más de dos mil trescientos años:

"Para la vida práctica, la experiencia no parece ser en nada inferior al arte, sino que incluso tienen más éxito los expertos que los que, sin experiencia, poseen el conocimiento de las cosas singulares, y el arte, de la universales; y todas las acciones y generaciones se refieren a lo singular [...]"

Por consiguiente, si alguien tiene, sin la experiencia, el conocimiento teórico, y sabe lo universal pero ignora su contenido singular, errará muchas veces [...] Creemos, sin embargo, que el saber y el entender pertenecen más al arte que a la experiencia, y consideramos más sabios a los conocedores del arte que a los expertos, pensando que la sabiduría corresponde en todos al saber".

NUESTRO CIRCULO

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