

La Impotencia de las Leyes de Potencia

Carlos E. Puente

La Habana, Enero 2008

Portada. Para mi es una gran alegría el regresar a La Habana y el compartir, entre amigos, en este nuevo encuentro acerca de la complejidad.

Nuevamente es mi intención mostrar cómo la ciencia moderna es útil para iluminar el amor y la paz.

Página 2. Para ponernos a tono, es conveniente repasar un poco lo que compartí hace seis años a partir de la turbulencia atmosférica. Aquí observan el proceso irreversible consistente con lo observado en la naturaleza, a lo largo de una línea, cuando se cruza el umbral del número de Reynolds. Se forma una **cascada multiplicativa**, desde el equilibrio arriba, a remolinos en potencias de dos abajo, los cuales, por parejas, llevan el 70 y el 30% de la energía del anterior. Al final, este simple proceso de **desigualdades** genera un objeto multifractal complejo, lleno de espinas ordenadas por capas, y la energía, a pesar de la violencia que genera, se disipa en forma de calor.

Página 3. Aquí observan otro proceso divisivo genérico el cual acumula **desunión** al propagar huecos o vacíos. Esta cascada, que genera espinas dispersas Cantorianas, nos ayuda a comprender la estructura polvorienta de las capas o estratos en la página anterior, pues éstas se hallan simplemente variando el tamaño del hueco, con las capas más densas dadas por huecos iniciales más pequeños y viceversa.

Página 4. Como quizás algunos lo recuerdan, las dos cascadas siempre dan lugar, al acumular las masas o energías de izquierda a derecha, y mostradas aquí a la derecha, a **escaleras del diablo** que

siempre viajan por caminos tan largos como los catetos del triángulo rectángulo mostrado. Los dos **sistemas**, al final ninguno superior al otro, dividen irremediablemente y siempre destruyen, por la práctica de la competencia o por discriminación, el mejor estado balanceado de la amistad. Al final, la moraleja está en reconocer en el proverbial cincuenta-cincuenta sin huecos, es decir en **el amor**, nuestra mejor opción. Pues el verdadero equilibrio (aquí abajo), definido al **cortar las montañas y rellenar los valles**, da lugar al camino más corto de la recta **hipotenusa**, la cual nos permite hallar la raíz y encontrar, en su carencia de espinas y polvo, la paz.

Página 5. Hace cuatro años llegamos a conclusiones similares a partir de la teoría del caos.

Aquí observan, a la izquierda, la famosa **parábola logística** cuya fórmula conocen y que da lugar, luego de iterarla repetidamente y para un valor del parámetro α igual a 2.8, a un único punto fijo dado por la intersección no nula de la parábola y la línea recta $X = Y$, antes encontrada.

A la derecha se muestra el comportamiento increíblemente diverso que finalmente se encuentra al variar α , el famoso diagrama de las **bifurcaciones**, también conocido como el árbol de Feigenbaum, una **higuera** moderna insólita e inesperada al traducir Feigenbaum del alemán, un icono del caos definido por los infinitos puntos polvorientos de los atrayentes en la cola del diagrama.

Página 6. Como lo saben, estos resultados son relevantes por su universalidad y porque describen el proceso complejo de la turbulencia por **convección**. Arriba, en estos y muchos árboles, el calor es **infernial** y la dinámica oscila para siempre o vaga sin piedad forzada por la inevitable sensibilidad a las condiciones iniciales.

En verdad es mejor bajarse del árbol **caótico** e irse hacia la **raíz recta**, hacia el cero, para evitar las consecuencias de nuestras exce-

sivas no linealidades.

Página 7. Pues debajo de $X = Y$ en efecto se converge al **origen** y porque además se puede llegar a él por medio de una danza exquisita en medio del caos más espantoso, siempre y cuando se camine la senda improbable de las pre-imágenes del cero. Pues sólo en la raíz recta, por su carencia de violencia, polvo y disipación, se halla la serenidad amorosa de la paz.

Página 8. Hoy la idea es mostrar que se pueden esbozar conclusiones similares a partir de **leyes de potencia**.

Como lo saben, en los últimos años se ha descubierto la presencia ubicua de dichas leyes, particularmente sencillas, en diversos procesos relacionados con la complejidad natural. Aquí observan a la que es quizás la más famosa de ellas y que define la escala de Richter en los terremotos, con los eventos de mayor magnitud teniendo una probabilidad de excedencia menor y con la gráfica lineal en escala doble-logarítmica indicando que no existen terremotos de tamaños “característicos”.

Tales leyes de potencia también se encuentran en otras manifestaciones de la **violencia natural** tal y como las inundaciones, las avalanchas, las erupciones volcánicas, los incendios forestales, y más.

Página 9. Además de la maldad natural, las leyes de potencia también aparecen prominentemente en diversas situaciones relacionadas con las acciones de nosotros mismos los humanos. Como lo observó por primera vez el italiano Vilfredo Pareto, dichas leyes se hallan en las distribuciones sesgadas de riqueza en el mundo, tanto dentro de cada una de las naciones como en el mundo en general.

Aquí se observa la distribución de ingresos del mundo desde sus percentiles 30 al 85 en la cual se puede apreciar el doloroso ensanchamiento de las **desigualdades** en dos líneas con pendientes nega-

tivas y en escalas doble-logarítmicas de 1960 a 1997. Esto es triste en verdad, pues, tal y como lo saben, las dos terceras partes de nuestros hermanos y hermanas viven bajo la espinosa condición de **pobreza**.

Página 10. Para el país más poderoso del mundo la situación no es, en verdad, mejor. Si se comparan la distribución de riqueza dada por la simple cascada multiplicativa inicial y relacionada con la turbulencia, con el mismo parámetro $p = 0.7$ hallado universalmente y por $n = 20$ niveles, los valores correspondientes a los percentiles 5, 10, 20 y 40 se ajustan a lo reportado para **Estados Unidos** en 1998.

Para mí la moraleja se expresa en cubano: es mejor partir la palabra Pareto y decir Pare tó como única salida, pues si no se regresa al equilibrio esencial de la igualdad, las leyes de la física auguran una dolorosa **disipación** y la proliferación indeseada de la desunión.

Página 11. Como lo notó el físico y pacifista Lewis Fry Richardson inmediatamente después de la segunda guerra mundial, la distribución de los conflictos humanos, desde aquellos generados por pandillas hasta las grandes **guerras**, también se ajustan a una ley de potencia. Increíblemente, o quizás no, todos los datos que reflejan nuestra violencia maligna se alinean en una sola expresión que nos recuerda potentemente que para realmente poder evitar la siguiente gran conflagración debemos acabar con los conflictos pequeños, incluidos en ellos, en virtud a la carencia de una escala característica, aquellos que se suceden en nuestros corazones.

Esta aseveración le podrá parecer injusta a algunos, pero en verdad debemos evitar nuestras leyes de potencia, independientemente del exponente que tengan, por pequeño que él sea.

Página 12. De todas estas ideas surgen otros elementos que sustentan nuestro **sentido común**. Como la **violencia** genera leyes de potencia, es relevante estudiar cómo ellas se producen en la na-

turalidad para, al evitar dichos mecanismos, hallar la **armonía** y la **paz**.

Dichas leyes divisivas se hallan por medio de las anteriormente mencionadas cascadas multiplicativas, de las conexiones preferenciales en las redes humanas, de la llamada tolerancia altamente optimizada que refleja la desorganización en nuestro mundo moderno y por medio de la célebre **auto-organización crítica** esbozada por el bosquejo aquí mostrado, es decir, por la implacable acumulación de energía que hace crecer una pila de arena en la playa hasta que su pendiente excesiva crea avalanchas predecibles pero de tamaños impredecibles.

Todas estas ideas sencillas y modernas acerca de la complejidad nos permiten observar claramente que los males que nos aquejan no se deben a una “**mano invisible**” que nos maneja, aunque acaso sí si nos dejamos, sino más bien a nuestras propias acciones que debemos rectificar. Pues tal y como se puede apreciar, los “humanos sin escala” abusan su potencia esencial y por medio de su egoísmo y codicia crean leyes de potencia.

Al final, es mejor viajar hacia el **cero** y la potencia verdadera de la humildad, la cual garantiza la **unidad** real, que por el amor es infinita.

Página 13. Ahora los invito a que cantemos una canción. Creo que les va a gustar. Se llama “**Conga hasta el infinito**”.