

Título: “*Debe ser simple para ser cierto*” (Albert Einstein)
“*Must be simple to be true*”

Autor: José Luís Domínguez

Resumen:

El artículo aporta una visión aglutinadora e interdisciplinaria de la realidad de los sistemas complejos en el Cosmos. Para ello, el autor ha llevado a cabo un completo proceso de revisión en el modo de abordar la lectura de las estructuras internas de cada uno de los sistemas perceptibles en nuestro entorno.

De esta forma se observa cómo es factible establecer una fórmula común subyacente en todos aquellos sistemas conocidos y óptimamente ajustados con su medio (niveles nuclear -Tabla Periódica-, subatómico -*quarks*- y planetario -Sistema Solar-) y que es, a su vez, perfectamente extrapolable a las primeras estructuras de relación dual cósmica (fórmula que interrelaciona la masa con la energía) y a las posteriores aún en fase de ajuste con su entorno (fuerzas que condicionan y establecen las formas biológicas, psíquicas y sociales y que son generadoras de tensiones varias dada la "inmadurez" provisional de éstos).

Sin embargo, para apreciar este comportamiento cansinamente reiterativo de los sistemas es preciso entender a éstos como estructuras duales con una estrecha interdependencia y complementariedad de sus opuestos (núcleo/electrones, Sol/Tierra, macho/hembra...) y sujetos a todo un recorrido existencial cuya tendencia final no es otro que el modelo común formulado por el autor.

El término "bucle", en informática, resume claramente esta propuesta de lectura: *secuencia de instrucciones de un programa que puede ser ejecutada repetitivamente hasta que satisfaga un criterio o se consiga un resultado predeterminado con anterioridad.*

Abstract:

The article provides an interdisciplinary vision of the reality of the complex systems in the Cosmos. For this, the author has developed a complete process of revising the way of approaching the reading of the internal structures of each of the perceptible systems in our environment.

In this way, we observe how it is possible to establish a common formula subjacent to all known systems and optimally adjusted with their environment (nuclear levels -Periodic Table-, subatomic -*quarks*- and planetary -Solar System-) and this is, perfectly extrapolated to the first structures of cosmic dual relation (formula that interrelates the mass with the energy) and to the posteriors still in an adjusted phase within its environment (forces that condition and establish the biologic, psychic and social ways that are generators of diverse tensions, given the provisional "immaturity" of those systems).

Nevertheless, to appreciate this tired reiterative behavior of the systems is needed to understand them as dual structures whose parts are interdependent and complementary (nucleu/electrons, Sun/Earth, masculine/feminine...); and that follow a whole existential path whose final tendency is nothing but the common model formulated by the author.

The term "buckle," in informatic, clearly summarizes this proposal of reading, *the sequence of reading instructions of a program that can be executed reiteratively, until satisfying a criterion or until getting a previously predetermined result.*

TEXTO DEL ARTÍCULO:

Supongamos que no entendemos mucho de lo que, socialmente hablando, sucede a nuestro alrededor y tengamos únicamente la intuitiva idea de que los conflictos entre grupos humanos no son más que proyecciones reflejas de nuestro aparato psíquico en fase de adaptación entre sujetos.

Y supongamos, por no abandonar esta premisa, que el individuo psicológico no es más que un sistema complejo intentando ajustar su primitivo origen biológico a un estado superior de complejidad en el que se encuentra inmerso sin quererlo (tras una involuntaria “expulsión” de su originario paraíso irracional).

Si siguiéramos así, en paulatina descendencia hasta el origen del Universo a través de planos complejos de estructura cada vez más simple, observaríamos que todos los sistemas existentes o están perfectamente integrados en el medio tras un determinado recorrido espaciotemporal¹ de ajuste económico, o bien se encuentran aún en franca lucha por lograr la tan anhelada y enfermiza integración.

Ahora bien ¿existe alguna pauta común de observancia empírica en aquellos sistemas optimizados que pueda extrapolarse a los que aún estamos en ello?

En cualquier caso entendemos, como reza el título de la ponencia, que este imprescindible ajuste a las nuevas necesidades interpretativas del entorno debe poder hacerse desde una sencillez que roce el ridículo. En todo caso la dificultad de alcanzar este modelo de pensamiento sistémico no estará en su complicación técnica, como ya pasara en teorías como la heliocéntrica o de las especies, sino en aceptar el brusco “bofetón” intelectual que supone leer el entorno desde una nueva perspectiva².

Pero retrocedamos a nuestros inicios...

Sin tratar de averiguar qué provocó el primer desequilibrio universal causante del conocido *Big Bang* lo que no cabe duda es que esta gran explosión inicial lanzó, únicamente, dos elementos fundamentales a un espacio que, al alimón, se iba creando: *energía* y *materia*. O hablando con más propiedad cabría decir que, el teórico elemento previo se transformó, tras esa primera escisión, en tres subelementos con características propias³.

Matemáticamente hablando la relación causal entre estos tres subelementos es sorprendentemente sencilla (al margen de lo que costara llegar a ella):

$$E = m \cdot c^2$$

De hecho, basta con trasladarlos a un lado para comprender lo elemental de este bellissimo *menage a trois* inicial:

$$1 = (m \cdot c^2) / E$$

Si aceptamos que este es el primer sistema complejo, y que esta es su estructura, podemos presuponer que será detectable en todo sistema creado posteriormente. Según esto todo equilibrio sistémico se basa en la creación complementaria de dos elementos opuestos entre sí y definidos en función de lo que pierden tras la escisión (en este primer caso: *masa* vs. *energía*) y un tercero que los “separa” y distingue de forma ineludible (c^2).

Esta tercera figura (una constante espaciotemporal) es imposible hacer desaparecer por cuanto su inexistencia en la fórmula supondría el retorno a la unidad perdida (el “Todo” previo), un lugar donde ambos extremos se tornan iguales provocando que pierdan sus características definidoras.

Pero... ¿es posible encontrar este mismo modelo de equilibrio complejo en otros estadios de evolución? Y lo que es más importante ¿seguirían idénticas pautas?

Curiosamente sí...

Tomemos nuestro hogar: el planeta Tierra. Para que sobre él se haya llegado a poder escribir desde *El Quijote* hasta el *Mein kampf* ese, ha sido preciso que el tándem Tierra/Sol se encontrara en estado de armonía y equilibrio sin el cual las primeras formas biorgánicas precursoras de los humanos no habría existido.

La Tierra se mantiene a la distancia justa con el Sol (dentro de la llamada por los astrónomos “banda de la vida”) y ambos cuerpos poseen las masas adecuadas para equilibrar la órbita terrestre y compensar sus respectivas fuerzas autónomas de atracción gravitacional y fuerza centrífuga.⁴

Veamos la relación entre ambas aplicando el modelo propuesto:

$$1 = (M_s \cdot E_t) / M_t \quad // \quad 5,97^{16} \text{ kg} = 1,97^{32} \text{ kg} \cdot E_t \quad // \quad E_t = 0,000003$$

Demos ahora un paso atrás y tomemos la forma física atómica del carbono...

$$1 = (M_n \cdot E_t) / M_{\bar{e}} \quad // \quad 5,44^{-28} \text{ kg} = 1,80^{-24} \text{ kg} \cdot E_t \quad // \quad E_t = 0,0003$$

¿Es posible encontrar este aparente “principio” optimizador de sistemas en algún plano aún más primitivo?

Cojamos para ello los valores existentes en el interior de una partícula atómica cualquiera:

Un protón se compone de tres *quarks* fuertemente ligados (dos *up* y un *down*) siendo la masa total de éste $1,6729 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$.

$$1 = (M_p \cdot E_t) / M_{qd} \quad // \quad 5,59^{-26} \text{ kg} = 1,67^{-25} \text{ kg} \cdot E_t \quad // \quad E_t = 0,3$$

Si recapitulamos las cuatro relaciones de fuerzas internas complejas vistas hasta ahora podemos observar cómo es fácilmente enunciable una fórmula genérica de optimización entre extremos dependientes (dualidad universal) en todo sistema complejo susceptible de incrementar la complejidad:

- Sistemas optimizados..... $F_e = F_a \cdot (10^n / 3)$

Este “ $10^n/3$ ”, que aparece en todos los planos, parece que es una constante en torno a la cual gira el óptimo equilibrio complejo de cada sistema, y pasa a denominarse *espaciotemporal* en la medida en que ocupa *espacio y volumen* (con valores configurados por las propias fuerzas surgidas de la interacción); y transcurre un *tiempo* determinado desde el nacimiento del sistema hasta el ajuste de éste a estos valores.

Cada sistema, pues, es un subsistema del precedente y presenta estructuras sibilisemejantes “*que se caracterizan por presentar el mismo aspecto básico a distinta escala*”⁵ una vez que han logrado alcanzar su particular *steady state*.

1
3
-
-
2
2
2

La trascendencia es evidente: cualquier sistema complejo que desee participar de esta evolución iterativa ha de someterse a ella. Y entiéndase como “sometimiento” al uso del modelo de división simple aparecido tras el *Big Bang*.

Ello no implica que existan sistemas que intenten adaptarse a su medio siguiendo otras alternativas pero no se formarían “*a imagen y semejanza*” de su referente primigenio.

Con lo expuesto hasta ahora podemos llegar a algunas conclusiones que simplifican enormemente la visión del entramado constructor universal:

- El carbono (y sus subpartículas) respeta, en su formación concluyente interna, la fórmula incrementadora de la complejidad lo que hace posible trasladar a formas superiores, derivadas de él mismo, el modelo teórico propuesto.
- El Sistema Solar, como conglomerado molecular, tiene una distribución Fa/Fe “predeterminado” en la fórmula base. Esto vuelve a garantizar la existencia de un lugar en el Cosmos donde es posible seguir las nuevas secuencias iterativas (bucles).⁶
- La fórmula desentrañada por Einstein, que estructura la primera relación entre Fa, Fe y Et en el plano inicial, no era más que una situación “local” de un fenómeno que alcanza a todos los planos y que configura, como se verá más adelante, hasta el propio comportamiento humano individual y socialmente. La fórmula divisoria simple “obliga” a los sistemas a convivir en tensa relación medioambiental. Las fuerzas que provocan los Fa's respectivos condicionan las distancias con sus Fe's, genera las "normas" existentes en su entorno (gravedad, electromagnetismo...) y supedita los futuros sistemas más complejos a éstas.
- La apertura mínima inicial ($1 = 3/1 \cdot 1/3$) establece el criterio dual de interrelación entre extremos y condiciona todas las estructuras futuras (negativo/positivo, macho/hembra, conservador/progresista...).
- El Cosmos representa, en esencia, un modelo isomórfico. Es decir, “...*dos sistemas, dos realidades, se comportan soportados por el mismo ‘modelo genérico’*” (Delgado Gutiérrez, 2006).

Por fortuna para nosotros en el Universo se dan puntos muy concretos donde la progresiva iteración de la fórmula base permite continuar con la dinámica compleja hasta lograr llegar a los sistemas sociales existentes sobre nuestro planeta (desconocemos si existen modelos más avanzados en otros extremos de esta universal geometría fractal).

En la Tierra, donde las condiciones son obviamente "propicias", se han ido produciendo toda una retahíla de alternativas biológicas aleatorias creando un auténtico marasmo de especies animales y vegetales que luchan por mantener su hegemonía.

Sin embargo, de todas las posibles ramificaciones, las más capacitadas para mantener el orden formulado han sido, curiosamente, aquellas formas que han respetado la estructura Fa/Fe propuesta (ahora, hembra/macho).

De esta forma, uno de los extremos del sistema animal se ha encargado de asumir todas las funciones "atractivas" y/o de posesión (Fa), mientras que el otro incorpora en su estructura de comportamiento el papel "expulsor" (Fe) usando la sexualidad como potente fuerza de enlace que “ata” el sistema dentro de su propio y particular Et.

Las células reproductoras sexuales de las especies superiores se acercan al “modelo” escapando, así, al proceso de mitosis de las células más simples a través de una especialización denominada *meiosis*, donde no hay desdoblamiento longitudinal de los cromosomas sino que el futuro sistema (cigoto) se establece gracias a la aportación,

al cincuenta por ciento, de los cromosomas necesarios. Veintitrés pares contienen información procedente del Fa del plano y otros veintitrés del Fe⁷ entendiéndose ambos, al igual que los sistemas planetarios, como un sistema complejo en su totalidad.

Ambos extremos de comportamiento biológico poseen sus propias y complementarias necesidades de comunicación “interna” (son carentes de aquello otro que precisamente tiene su oponente) lo que garantiza su estrecha interdependencia para subsistir.⁸

Aquellos sistemas biológicos perfectamente integrados que se garantizaron su supervivencia tras la incorporación de los elementos exógenos necesarios de su entorno, canalizaron su posterior evolución hacia un sistema nervioso central muy desarrollado con capacidad para abstraer e incorporar de forma esquemática su entorno (arte y ciencia), con lo que se facilitaba la manipulación interna de "lo exterior" basándose en lo que la especie humana ha denominado racionalidad o intelecto (que no es más que el instrumento natural que usa el sistema para intentar satisfacer las necesidades carenciales individuales).

Este desarrollo cerebral tuvo que volver a respetar los métodos complejos *bigbangnianos* estableciendo una dualidad de comportamiento que quedó vinculado, muy estrechamente, a las figuras de hembra y macho de su plano complejo predecesor.

En psicología clínica es evidente el papel destinado a la mujer/hembra/madre en la dualidad sexual: es la biológicamente “encargada” de ofrecer y mantener el modelo existente (“principio de placer”). Mientras que aparece un elemento compensador en las estructuras psíquicas masculinas (hombre/macho/padre) encargado de establecer una conexión realista con el entorno (“castración de la realidad”, según Freud).⁹

En la actualidad nos encontramos, además, con otro frente de trabajo complejo (el social) donde no es posible plantear la posibilidad de una cercanía al ideal de la fórmula base si bien se perciben las tendencias naturales: un potente Fa represor y de corte conservador encargado de salvaguardar al *stablishment* de molestas progresías; y un Fe, limitado pero activo, con una misión natural de poner en entredicho al sistema y sus normas de conducta.

Sin embargo, este último bucle conocido se encuentra aún sujeto a fuertes aleatoriedades y tensiones internas (duras pugnas entre un capitalismo liberal y ciertas reivindicaciones sociales, fenómenos religiosos carentes de base científica, etc.) cuyo objetivo no es otro que provocar provisionalmente fuertes luchas y estados de comportamiento enfrentados para ir perfilando una línea de evolución dialéctica que derive (o no) hacia formas más estables que le garantice su subsistencia.

Toda esta innovadora y multidisciplinar lectura del entorno trata de alcanzar un modelo de percepción de la realidad que nos dé, como dice Rincon i Verdera, “una visión nueva de la naturaleza de la realidad y del saber: el hombre y la sociedad no son extraños, sino que forman parte de la gran cadena de la evolución. En este sentido, esta nueva teoría sistémica puede resultar un camino válido para llegar a una vía epistemológica compartida de gran valor, tendente a la superación de la clásica clasificación de los saberes, así como de la también clásica separación del mundo de la vida y el de los sistemas, sin que por ello peligre la científicidad, es decir, el rigor y la objetividad de los constructos elaborados en el seno de las ciencias humanas y sociales y, por supuesto, en el de las ciencias de la educación”.¹⁰

A todos los efectos las cualidades básicas de los sistemas pasan por:

- “Una individualidad e identidad que lo diferencie del universo circundante. O sea que debe poseer un límite físico, real o arbitrario, que lo diferencia del ‘no-sistema’ (resto del universo o medio

circundante). Esta característica parece obvia, sin embargo es muy importante definir la identidad y los límites del sistema.

- Unos elementos o partes en interacción, que determinan los atributos o propiedades del sistema, que no son el resultado de la simple suma de las propiedades de las partes, sino de las interacciones entre las mismas.
- Las interacciones entre los elementos en el interior del sistema, o del sistema con el mundo circundante, que son intercambios en los ciclos de la materia o de los flujos de energía e información. Las interacciones entre los elementos a partir de estos intercambios evidencia las características del sistema desde una mirada estructural.”¹¹

Finalizamos este breve recorrido por el Cosmos reconociendo que la línea de trabajo propuesta en él se encuentra totalmente abierta e incompleta y, cómo no, sujeta a múltiples matizaciones. Sin embargo, su simplicidad global es tal (no han hecho falta más que unas cuantas nuevas definiciones y unos casi sonrojantes cálculos matemáticos) que difícilmente podríamos asociar fenómenos y corrientes científicas tan dispares proponiendo otro modelo más coherente de relación interdisciplinar del que figura en el cuadro siguiente:

Sistema complejo	Fa (fuerza atractiva)	Fe (fuerza expulsora)	Et (espaciotiempo)		Fuerza de enlace
<i>Big Bang</i> (Einstein)	Masa	Energía	Luz		
Subatómico	Protón $1,67^{-25}$ kg.	Quark d. $5,59^{-26}$ kg.	0,3	$\frac{10^{-1}}{3}$	Gluón (fuerza fuerte)
Atómico	Núcleo $1,80^{-24}$ kg.	electrones $5,44^{-28}$ kg.	0,0003	$\frac{10^{-4}}{3}$	Fotón (electromagnetismo)
Solar	Sol $1,97^{32}$ kg.	Tierra $5,97^{26}$ kg.	0,000003	$\frac{10^{-6}}{3}$	Gravitón (gravedad)
Biológico	Hembra (óvulo)	Macho (espermatozoide)	?		Orgasmo (sexo)
Psicológico	Femenino (principio de placer)	Masculino (principio de realidad)	?		Amor (afectodependencia)
Social	Conservadurismo (patria, religiones...)	Progresismo (revisiónismo crítico)	?		Democracia (contrato social)

2
2
2
2
4
3
2
6

Perfil académico y profesional del autor:

Profesor de Formación Profesional en enseñanza reglada desde 1985 ha mantenido su línea investigadora en los llamados “contenidos transversales” (educación en valores). Su primer libro publicado en 1998 (*La gran metáfora. Una particular aproximación a la complejidad de los sistemas*) está presente, como bibliografía complementaria, en la asignatura “*El enfoque sistémico: su dimensión educativa*” (Ciencias de la Educación, UNED)¹² y en “*Teoría e Instituciones Contemporáneas de Educación*” (Ciencias de la Educación, Universitat Illes Balears)¹³.

Es autor, además, del libro de Historia “*La Humanidad en pañales. De la Prehistoria a la Edad Media*” (Nuevos escritores, 2005) y del trabajo de investigación histórica “*La Manga y Cabo de Palos de 1500 a 1800*” (publicado en la Revista Cartagena Histórica, número 24 año 2008).

Como complemento laboral a su labor docente fue redactor/periodista en Cadena Cope y Diario 16 Murcia (1988/1993) y articulista de opinión en Cadena Ser (1996/2006) y Diario El Faro.

Dirección profesional del autor:

Isen-Medieras
Telf: (968) 50 00 65
E-mail: medieras2000@yahoo.es
C/ Real, 68
30201 Cartagena (Murcia)

Fecha: 1 de febrero de 2008

¹ Es decir, ocupando un volumen espacial y teniendo un tiempo de vida.

² Según Delgado Gutiérrez, experto en Teoría de Sistemas del Ministerio de Defensa: “*El pensamiento sistémico tiene una base conceptual asombrosamente simple. En esencia consiste solamente en ser capaces de contemplar el bosque desde un alto, renunciando, eso sí al detalle de ver cada árbol individualmente.*” (El análisis sistémico y su proyección multidisciplinar. Revista de Encuentros Multidisciplinares, Universidad Autónoma de Madrid, 2006).

³ No es ningún error tipográfico. Todo elemento partido en dos genera tres: los partes escindidas y un espacio cuantificable que los separa y sin cuya presencia el elemento volvería a su entidad primigenia. Algo que ya Einstein intuyó cuando afirmó “...*en consecuencia, masa y energía son esencialmente análogas pues sólo son expresiones diferentes de un mismo ente*”. Einstein, A. (1985). El significado de la relatividad. Madrid: Planeta Agostini.

⁴ A efectos de este estudio, la parte de los sistemas complejos que posean la fuerza de atracción pasa a llamarse, a partir de ahora, Fa (en este caso el Sol) y aquella otra compensadora de expulsión, Fe (aquí, la Tierra). Entendiéndose, por lo tanto, que Sol y Tierra forman un sistema complejo en su totalidad.

⁵ “Complejidad en la frontera del caos” (Investigación y Ciencia, mayo de 1996).

⁶ Es curioso observar cómo únicamente cumplen este criterio de cohesión interna ($Et = 10^{n/3}$) los sistemas Tierra/Sol y Marte/Sol, precisamente los dos únicos planetas que se encuentran dentro de lo que los astrofísicos llaman “banda de la vida”. Estos cálculos podrían realizarse en aquellos otros sistemas planetarios descubiertos recientemente. Si constatamos que algunos de estos nuevos planetas que orbitan alrededor de estrellas como *Pegasi 51*, *Virginia 70* o *Ursae Majoris 47* cuentan con la misma proporción relativa quizás nos pondría en la pista de planetas potencialmente útiles para la continuación de la complejidad.

⁷ Obsérvese, incluso, el paralelismo existente entre el gameto masculino (espermatozoide), que en la mayoría de las especies es móvil y de tamaño muy reducido, con la ubicación de los electrones y planetas en sus respectivos sistemas (Fe's); mientras que el gameto femenino (óvulo), normalmente es inmóvil y mucho más voluminoso, al igual que las formas Fa's de los planos precedentes (masa, núcleo atómico, estrellas...).

⁸ Para la creación continua de complejidades en este estadio evolutivo (y en cualquiera de los precedentes) es necesario que ambos extremos “colaboren” y, de su unión, surjan nuevos sistemas homónimos. Sería absurdo hablar de estructuras materiales sin la colaboración de energía, de electrones sin un núcleo central, de planetas sin la presencia de estrellas o de características femeninas sin la existencia de definiciones masculinas.

⁹ Sin embargo, el recorrido formativo del individuo no tiene por qué acabar respetando esa correlación inicial *hembra/femenino/madre/”principio de placer”* y *macho/masculino/padre/”principio de realidad”* (p.ej. la homosexualidad o la asunción de roles opuestos).

¹⁰ Revista de Educación “*Complejidad educativa, epistemología y planteamientos tecnológicos*”. Núm. 340, mayo-agosto 2006, pp 1119-1144

¹¹ Novo, María (2002). *El enfoque sistémico: su dimensión educativa*. Madrid: UNED

¹² <http://www.uned.es/educacion/oferta/ccee/245200.htm>

¹³ Aparece una reseña bibliográfica del libro realizada por Joan Carles Rincón i Verdera (profesor titular de la UIB) en un artículo suyo publicado en la Revista de Educación “*Complejidad educativa, epistemología y planteamientos tecnológicos*” (núm. 340, mayo-agosto 2006, pp 1119-1144) (http://www.ince.mec.es/revistaeducacion/re340/re340_41.pdf)