

Los sistemas complejos y las ciencias sociales: un enfoque organizacional

Pablo Guerrero Sánchez¹



RESUMEN

El siguiente artículo tratará de explicar la dificultad a partir de la naturaleza polisémica de la noción de los sistemas complejos su traslape a las diversas disciplinas; en Física, Biología, Sociología, Economía, y Psicología Social y Clínica, a la indeterminación y por lo tanto la dificultad en cuanto a su uso terminológico para la evaluación de organizaciones sociales, y a otro tipo de sistemas o redes, ya sean estos de tipo natural, o animal, siendo los objetos de estas disciplinas distintos en su naturaleza, a consecuencia del lenguaje.

¹ Estudiante de Doctorado en Estudios Organizacionales de la Universidad Autónoma Metropolitana – Iztapalapa.

ABSTRACT

The following paper will try to explain the difficulty based on the polisemic nature of the notion of complex systems and its broadly used in diverse disciplines such as: Physics, Biology, Sociology, Economics, and Social Psychology, and Clinic Psychology, due to the indetermination and the difficulty for its terminological use for the evaluation of social organizations, and other type of systems or webs, like natural systems, or animal, because this objects, are of different nature because of the language.

Palabras clave: sistemas complejos, complejidad, multidisciplina, y organizaciones.
Key words: complex systems, complexity, multidiscipline, and organizations

Introducción

Se ha dicho ya sobre la dificultad del uso de términos como sistema complejo que ha sido usado por múltiples disciplinas, si bien su significado no necesariamente es el mismo. Ya que para cada una de las disciplinas es entendido de forma divergente con respecto una de la otra.

Weaver en "Science and Complexity", *American Scientist* 36 (1948): 536, distinguió dos tipos de complejidad, la organizada y la desorganizada. Para H. Simon sin embargo el "sistema complejo [es] aquel sistema formado por un gran número de partes distintas que mantienen entre sí una serie de interacciones". En este tipo de sistemas el todo siempre es más que la suma de las partes² –en el sentido en cierto modo débil pero importante en términos pragmáticos de la expresión– puesto que, dadas las propiedades de sus distintas partes, así como sus leyes de interacción, no resulta una tarea nada sencilla poder inferir las propiedades del conjunto.³

Asimismo nos mencionan Crozier y Friedberg, que la capacidad de funcionamiento de un sistema o una estructura jerárquica dependerán también de un elemento inmerso dentro del sistema de acción concreto, que es el ser humano, el actor entonces frente al sistema ejerce una influencia, gracias la capacidad del actor frente al propio rango de libertad que el propio sistema le da en su legítimo ejercicio de poder frente a los mecanismos de regulación establecidos; en este sentido nos menciona H. Simon, que existe una influencia de la jerarquía, en los sistemas, y va construyendo el concepto de sistema complejo a partir de lo que L. V. Bertalanffy definió como teoría general de sistemas, así Simon menciona que:

"Por sistema jerárquico o jerarquía entiendo aquel sistema formado por una serie de subsistemas relacionados entre sí cada uno de los cuales posee a su vez una estructura jerárquica hasta el nivel más inferior del subsistema elemental. En la mayoría de los sistemas presentes en la naturaleza resulta relativamente arbitrario determinar el lugar en el cual dicho sistema deja de subdividirse y cuáles son los subsistemas que se adoptan como elementales, y aunque de hecho la física suele hacer un uso bastante prolífico del concepto de «partícula elemental», lo cierto es que la mayoría de partículas poseen una desconcertante tendencia a no permanecer en estado elemental durante demasiado tiempo. Así, hace apenas dos generaciones, los átomos eran considerados partículas elementales, mientras que, actualmente, cualquier físico nuclear los trata esencialmente como sistemas complejos."

Así además y como ya se había mencionado, la situación se vuelve compleja cuando son sistemas humanos, menciona Simon:

"de hecho, incluso en las organizaciones de base humana la jerarquía formal sólo existe sobre papel pues las organizaciones reales de carne y hueso suelen presentar muchas otras relaciones inter pares distintas a las establecidas por la autoridad formal (...) la organización formal..., tanto las empresas como la administración pública o las universidades poseen una estructura claramente visible que se halla organizada en elementos-dentro-de-elementos."

Así en biología por ejemplo:

"La estructura jerárquica de los sistemas biológicos suele ser un hecho comúnmente aceptado. Así, si partimos de la célula como bloque de construcción primario podemos hallar células organizadas en tejidos, tejidos organizados

² En realidad este es término que define la gestalt, en tanto que la gestalt es el todo, más allá de la suma de las partes, es decir: que por ejemplo si se escucha una orquesta sinfónica no se está en realidad escuchando al violín uno más el dos, más el tres, etc., sino que se escuchan todos en su conjunto y es el cerebro el que se encarga de interpretar toda la información presentada, y ordenarla, como un todo unido.

³ Véase también John.R. Platt, "Properties of Large Molecules that Go beyond the Properties of Their Chemical Sub-groups", *Journal of Theoretical Biology* 1 (1961), págs. 342-358. El tema del reduccionismo holístico constituye una de las principales causas de enfrentamiento entre los científicos y los humanistas, por lo que quizá podría esperarse que la vía de conciliación que proponemos aquí contribuya en algún modo a instaurar la paz entre las llamadas dos culturas. Por mi parte, aunque sin duda tengo algo que decir acerca de la complejidad tanto en el arte como en las ciencias naturales, debo señalar que el pragmatismo de mi propio enfoque holístico es radicalmente distinto a la postura que sostiene W:M. Elsasser en *The Physical Foundation of Biology* (Nueva York: Pergamon Press, 1958).

en órganos, y órganos que constituyen sistemas... La estructura de muchos otros sistemas físicos resulta igualmente nítida... a nivel macroscópico tenemos los sistemas de satélites, los sistemas planetarios y las galaxias. Sin embargo, en todos los rincones del espacio la materia se halla distribuida de un modo sorprendentemente no uniforme, y las distribuciones más aleatorias que existen, los gases, no son en realidad distribuciones aleatorias de partículas elementales, sino distribuciones aleatorias de sistemas complejos, es decir, de moléculas."

Por otro lado Simon nos comenta de forma muy somera sobre los sistemas simbólicos los cuales serán retomados de forma más profunda para su análisis en este documento:

"los sistemas de producción simbólica humana..., un libro [por ejemplo] es una jerarquía en sí –en el sentido en que utilizó dicho término en estas páginas– pues suele estar dividido en capítulos, los capítulos a su vez en apartados, los apartados en párrafos, los párrafos en oraciones, las oraciones en cláusulas y sintagmas, y las cláusulas y sintagmas en palabras. Así, podemos tomar la palabra como nuestra unidad básica o bien seguir subdividiéndola como suelen hacer los lingüistas en unidades más pequeñas. Igualmente, en el caso de un libro de tipo narrativo, éste se puede dividir en «episodios» en lugar de apartados, pero seguirá habiendo divisiones."

Simon comenta que existe una ventaja relativa en la conformación de subestructuras ya que las subestructuras pueden estar mejor preparadas para hacer frente a las contingencias a partir de la probabilidad temporal de estructuración de estrategias contra contingenciales de una sola estructura mayor, que no esté estructurada como en la biología en subestructuras más simples. De esta forma los sistemas sociales complejos, pueden tener características de sistemas dinámicos cuasi – descomponibles, como son los sistemas económicos:

"En la dinámica económica, las principales variables son los precios y las cantidades de los bienes. Es empíricamente verdadero que el precio de cualquier producto y la tasa a la cual se comercializa dependen en gran medida

de los precios, y las cantidades de otros pocos bienes así como de unas cuantas magnitudes agregadas como el nivel medio de precios u otra medida global de la actividad económica. Por lo general, los principales coeficientes de asociación están ligados con los flujos principales de materias primas y productos semiterminados en y entre las industrias. Una matriz input-output [insumo-producto] de la economía con las magnitudes de sus flujos revela la estructura cuasi-descomponible del sistema, con una única salvedad. Hay un subsistema de consumo de la economía que está estrechamente relacionado con variables de la mayoría de los otros subsistemas. Por consiguiente, tenemos que modificar ligeramente nuestras nociones de descomponibilidad para explicar el papel peculiar que desempeña el subsistema de consumo en nuestro análisis del comportamiento dinámico de la economía (...), [mientras que:] En la dinámica de los sistemas sociales, en los que los miembros de un determinado sistema se comunican e influyen en otros miembros, la cuasi-descomponibilidad suele tener una importante presencia. Ello resulta mucho más obvio en las organizaciones formales, donde la relación de autoridad formal conecta a cada miembro de la organización con un superior inmediato y con un pequeño número de subordinados. Desde luego, gran parte de la comunicación que se produce en el seno de una organización determinada sigue otros canales que los propios de la autoridad formal, pero la mayoría de dichos canales van de un individuo concreto a un número muy limitado de sus superiores, subordinados o colaboradores. Por tanto, los límites entre departamentos juegan un papel similar a las paredes del anterior ejemplo del flujo térmico."

Para Simon:

"En los sistemas sociales, como en los físicos, la interacción simultánea entre un elevado número de subsistemas suele estar limitada. En el ámbito social, estos límites están relacionados con el hecho de que los seres humanos son más bien procesadores de información seriales más que paralelos. Una persona puede mantener sólo una conversación a la vez, y aunque esto no limita el tamaño de

la audiencia a la que se puede dirigir una comunicación de masas, sí restringe el número de personas que participan simultáneamente en casi todas las demás formas de interacción social. Además de los requisitos que impone la interacción directa, la mayoría de los roles impone tareas y responsabilidades que toman su tiempo. Uno no puede, por ejemplo, desempeñar el papel de «amigo» con un gran número de personas... Probablemente es cierto que tanto en los sistemas sociales como en los físicos la dinámica de alta frecuencia está asociada con subsistemas mientras que la de baja frecuencia con sistemas mayores. Existe la creencia de que el horizonte de planificación de los cuadros superiores suele ser más amplio cuanto más elevada es la posición que ocupan en la jerarquía organizativa a la que pertenecen. Y probablemente también sea cierto que tanto la duración media de una interacción entre ejecutivos y el intervalo medio entre interacciones son mayores en los niveles altos que en los inferiores.”

Simon describe a la complejidad de la manera siguiente:

“Si se le pide a una persona que dibuje un objeto complejo, por ejemplo un rostro, procederá casi siempre de manera jerárquica.⁴ Primero dibujará el contorno de la cara. Después añadirá rasgos: ojos, nariz, boca, orejas y pelo. Si se le pide que lo elabore más, empezará a añadir detalles a cada uno de los rasgos –pupilas, cejas, pestañas en los ojos, etcétera– hasta que alcance los límites de sus conocimientos anatómicos. La información que tiene sobre el objeto está organizada jerárquicamente en su memoria, como en la tabla de contenidos de un libro.”

De los sistemas biológicos y físicos a los sistemas complejos sociales.

Considérese la siguiente imagen:



Como se puede apreciar, las plantas que “siguen” al sol, o a sus rayos y que podría ser considerado este hecho incluso como un comportamiento, ya que no es un movimiento aleatorio sino específico, como recurso de éstas, para lograr la fotosíntesis, a partir de una necesidad, que es la obtención de energía, así se puede considerar que el crecimiento de células esta dirigida con el propósito de la obtención de energía, a partir de una necesidad energética específica, y una reducción en la economía del gasto en la obtención de los recursos naturales escasos, provocan ergo; un comportamiento complejo, sin embargo es en este caso un comportamiento fijo, de crecimiento sostenido, aunque en los girasoles se puede ver una codificación constante en el comportamiento a partir de el cambio constante de dirección de la flor siempre constante de 90 grados con respecto a los rayos solares, lo cual también implica un comportamiento sistemático complejo.

Es también interesante el análisis de el comportamiento de los pulpos, los cuales “usan” herramientas, así como tambien algunos primates para alimentarse, los primeros las usan para protegerse, y son estos animales, como estas plantas, sistemas abiertos, ya que responden a los estímulos del medio, y son sistemas estructurados de forma compleja, tienen un comportamiento

⁴ George A. Miller, tras recopilar una serie de protocolos de personas a las que se les pidió que dibujaran rostros, concluye que se comportan del mismo modo que se describe aquí (comunicación personal). Véase también E. H. Gombrich, Art and Illusion (Nueva York: Pantheon Books, 1960), págs. 291-296.

complejo, aunque no necesariamente un comportamiento inteligente, incluso más allá de la autopoiesis (Maturana & Varela) que se autorreferencia como ciertos comportamientos de células son, como representantes de modelos de sistemas complejos, como fractales, ya que desde el punto de vista ontogénico, reproducen el comportamiento más adecuado, es decir, lo que los matemáticos denominan de forma heurística como algoritmos genéticos, ya que este tipo de comportamiento les representa una mayor probabilidad de sobrevivencia, sin embargo no deja de ser en función de variables determinadas y determinísticas.

Es decir, que, los sistemas representados anteriormente son sistemas reactivos, que desde el punto de vista de la Escuela de la Contingencia, para la Teoría de la Organización o como la Ecología de Población, sería como los sistemas humanos que reaccionan o son reactivos a los estímulos del medio, y por lo tanto como dependen de éste son sistemas abiertos, que forman parte o son subsistemas más pequeños de sistemas siempre de forma fractal, más amplios en el diseño estructural dentro de un esquema homeostático o de equilibrios dinámicos, y distintos estados de equilibrio, pero siempre sistemas reactivos al medio, sin embargo, hasta cierto punto, aunque Ilya Prigoginy no opine necesariamente en ese sentido, mientras que los sistemas físicos y ciertos sistemas naturales tienen respuestas autómatas, o al menos suelen ser automáticas, considerando que la respuesta siempre es la misma, o es considerada por la naturaleza como la más óptima para la sobrevivencia del sistema, ante los mismos estímulos del medio, en el medio social no necesariamente pasa así.

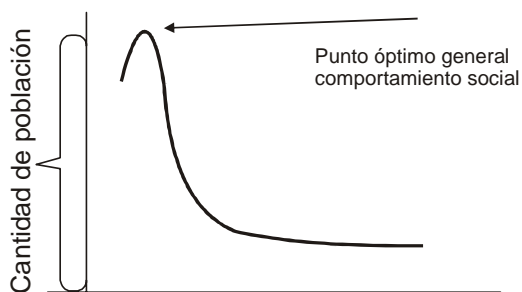
Ya que si existiera una forma mejor de hacer las cosas, una sola forma como F. W. Taylor, Ford, o Fayol, lo afirmaban, es decir que existe una y sólo una mejor forma de hacer las cosas en la vida organizada, y por lo tanto se especializa tanto el conocimiento así como el comportamiento organizacional, en la búsqueda de lo que en los sistemas naturales, es la eficiencia y el comportamiento óptimo frente a la entropía, se crea así entonces una estructura burocrática para controlar lo más posible el medio ambiguo y los costes de transacción y el comportamiento oportunista del mercado, es decir lo que

se busca es el mayor control posible para la maximización de las ganancias, incluso de formas sutiles como sucede en la motivación manipulación, en la gerencia por calidad total.

Es de considerarse que la atomización del ser en estos procesos provoca gran angustia y estrés debido al carácter social de los seres humanos aunque no solamente, existen estudios realizados en termitas, las cuales si se coloca una sola, es decir si se le aísla de las otras esta tiende a morir más rápidamente, que si se colocan 2, y estas a su vez tiende a morir más rápidamente que si cantidad de termitas va en aumento, asimismo pasa con las abejas. Es decir que ontogénicamente existe una tendencia a los seres vivos o al menos algunos a comportarse de forma social, y donde el crecimiento de sus comunidades como ontogenia-procedencia implican o predeterminan comportamientos sociales en la emergencia que depende del número y que produce el comportamiento especializado y complejo, más allá del comportamiento sistemático más que como en un sistema celeste natural, más matematizable.

Así la exclusión de una actividad simple como el lanzamiento de una pelota entre tres personas, cuando se reduce al lanzamiento entre sólo dos de ellos mientras la tercera sigue presente, activa reacciones cerebrales de dolor físico a nivel neuronal que puede ser somatizado, a consecuencia de la exclusión social:

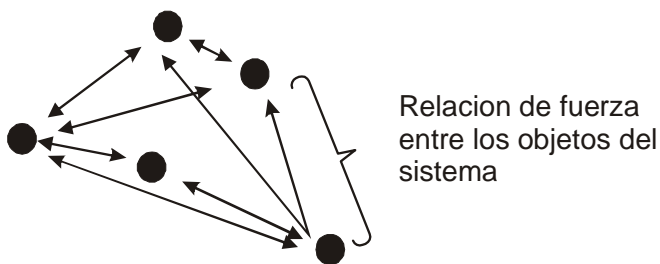
COMPORTAMIENTO (SISTEMA) COMPLEJO



Así mientras en un comienzo de esta gráfica, entre población y tiempo son pocos individuos no interconectados entre sí, mientras el tiempo transcurre llega el momento en el que son los suficientes como para que estén conectados entre sí y comiencen a actuar de forma social, sin embargo

si ese número se sobrepasa, el sistema tiende al fracaso, y el regreso a la atomización de los individuos más que de los sujetos, por lo tanto la cantidad óptima de personas concede un comportamiento social, el cual es “contagioso”, mientras que los cuerpos celestes no generan cambios sustanciales ni tienen voluntad, los sujetos tienden a comportarse de manera distinta en sociedad, debido a que buscan la aceptación (la necesidad de aceptación reconocida por E. Mayo en los estudios de la Hawthorne) la aceptación de los Otros, que desde el punto de vista lacaniano les representan en su imaginario (colectivo para Jung) a los padres, a la relación filial, o a los otros que son con los que nos identificamos porque son como nuestros hermanos, ya que se encuentran en la misma posición jerárquica frente a la figura de autoridad, que es el que representa el poder simbólico y por lo tanto el valor social.

Es decir que los comportamientos sociales endógenos se pueden explicar en tanto “dinámica de grupos” hay que si bien conceptos como la complejidad resultan de orden polisémico y adquieren significado en función de la interpretación contextual disciplinar, por lo tanto subjetiva del significante. Por ejemplo, en las ciencias naturales las correlaciones de fuerza, distancia vectorial entre objetos, tiempo y movimiento así como mutua influencia para el influjo de la velocidad de un sistema como:



Así un sistema celeste determinado y determinable, por leyes constantes y modelos heurísticos comprobables, se enfrenta a la indeterminación de los sistemas sociales, 1° por su naturaleza, donde en los primeros son objetos, mientras que en los segundos son sujetos, y 2° por su carácter de estructura disipativa, caótica en la naturaleza de la

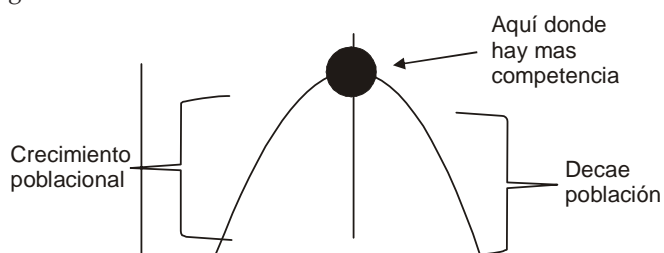
emergencia, que ni desde los procesos estocásticos, y quizá ni desde la entropía de las estructuras subatómicas pueda ser determinada, si bien existe una estructura social y en todo caso el intento paretiano, parsoniano, y hasta cierta medida durkheimniano, o luhmaniano de encontrar las causas, de la subestructura que determinan el comportamiento social, para así poder determinarlo.

En este sentido, la inclusión del positivismo lógico en las ciencias sociales que busca en todo caso explicar con el fin de determinar las causas desde las cuales los elementos del sistema se comporten de determinada manera, es decir, en función de variables controlables, se busca así las constantes sociales que puedan influir en la acción colectiva y por lo tanto, generar modelos que puedan regular las leyes de la acción individual sumergida en la colectividad. Sin embargo ya que el enfoque está en los individuos, o como podría ser visto desde la teoría de redes, en los nodos, y no en las relaciones, las cuales por su naturaleza social son subjetivas y poco matematizables, es decir que en todo caso no está la respuesta en los insumos o en los estímulos o variables, sino en los procesos, en las relaciones, en la construcción temporal.

Ya que la propia subestructuración del ser humano en consciencia, pre-consciencia más cercana a la moralidad aprendida y dada por sentada de la estructuración social subjetiva y contextual, e inconsciencia o subconsciencia, un saber no sabido vestigio más cercano a la pulsión del ello o los deseos primarios, más cercano a la ética, puede generar una dinámica de indeterminación, pero al mismo tiempo de determinación social por la cultura compartido no vista está como una variable externa al individuo que se introyecta sino como una construcción constante y necesaria para su estructuración, como respuesta más allá de toda la información posible del sistema o una gráfica de árbol.

Así, las propuestas ambiguas por su indeterminación polisémica adquieren sentido sólo en su determinación y estructura contextual, histórica y temporal, y más allá de el comportamiento de una normal o una campana, frente a la asignación y lucha por los recursos escasos, que valdría tan

sólo para la lógica económica en la ecología de población, donde se genera el isomorfismo al acercarse al centro de la gráfica:



154

Por una mera reacción al estímulo como un comportamiento complejo, los sujetos reaccionan ante los estímulos del medio de manera isomórfica, pero además como forma de buscar la aceptación social, pero esto no es de todas formas un comportamiento inteligente, ya que el comportamiento inteligente parte de la posibilidad de la acción voluntaria del sujeto frente a la paradoja de la reacción automática y lógica; como ejemplo de lo anterior encontramos el caso del juego de ajedrez de Kasparov vs. Deep Blue, cuando después de una primera partida, donde la máquina fue fácilmente vencida por el maestro, en el segundo juego la máquina se negó a comerse un peón lo cual le hubiera representado una ventaja numérica cuantitativa, sin embargo una pérdida estratégica cualitativa, así la capacidad del ser humano de tomar decisiones humanas, va más allá del dilema del prisionero, es decir, de una teoría automática del equilibrio económico, o del Nuevo Institucionalismo Económico, donde, si bien se le reconoce al sujeto como el poseedor de una racionalidad económica instrumental, ésta es la única que se le reconoce, donde sólo cabe la posibilidad de depredación y de una estructura de personalidad trastornada, o psicopática, en una constante competencia que para regular los costos de transacción genera socialmente la necesidad de la organización, para alcanzar la cooperación.

Finalmente lo que hace a los sistemas sociales complejos es su naturaleza disipativa donde un estado de caos pasa a otro y en ese proceso los códigos sociales que

permanecían en un estado, algunos se alteran mientras que otros no, o hasta cierto punto no en la segunda fase, como es el ejemplo de los sincretismos que se dan entre culturas al fusionarse, lo cual genera ambigüedad e indeterminación, es entonces, la capacidad de polisemia y de ir más allá de la reacción en las tramas generadas y los vínculos intergrupales de la reacción significativa a estímulos frecuenciales simples, sino la complejidad radica precisamente en la capacidad humana única de simbolización, de construcción del objeto a partir de un proceso mental de introyección que depende de la socialización y de la castración simbólica es decir de procesos afectivos complejos, que producen la posibilidad de la creación de un imaginario y después de la construcción de objetos abstractos.

Así, a los objetos abstractos se les conceden significados diversos a partir de las conexiones sinápticas infinitas dadas en las redes neuronales, eso es lo que en el fondo representa la base de la subjetividad, y la mayor dificultad para la matematización de un sistema dinámico social complejo.

Donde además, a diferencia de una postura sistémica, el enfoque no sería sobre los nodos como ya se ha comentado sino sobre las relaciones, el proceso, lo cual implica necesariamente la noción de cambio y donde los elementos individuales dentro de la organización adquieren sentido a partir de sus concepciones subjetivas de la ideonicidad en la cantidad de sujetos involucrados en el proceso y por lo tanto, su aceptación consciente en la cooperación social.

A diferencia del lenguaje matemático, donde, como en el computacional, cada símbolo o numeral adquiere y se asocia tan sólo con un significado o valor abstracto.

Por otra parte, si bien en cuanto a la economía con respecto a los recursos escasos la ecología de población puede explicar el isomorfismo a partir de los algoritmos genéticos, sin embargo, esta es una teoría del equilibrio y de la competencia mientras que la cooperación, no se puede determinar de la misma forma, la cooperación puede ser vista a través de los ojos de la homogeneidad, que fue lo

que Mayo determinó como situación más favorable dentro de un contexto organizado, esto es debido, como ya se había mencionado, a consecuencia de la comunicación, así las cadenas de significantes, lógicas a partir de las sinapsis neuronales, observan cierta coherencia, sin embargo en cuanto a las cadenas ilógicas e irracionales, desde el nivel individual son adquiridas otra vez gracias a la comunicación social de manera pre consciente en la socialización y se mantienen de forma tácita, mientras que a nivel grupal las lógicas cooperativas de forma tácita pre consciente, se generan a partir del nivel grupal por la cultura contextual.

Así, mientras la cooperación en los sistemas complejos en realidad es multifactorial, podemos recalcar que la empatía que comienza por el idioma que es la condición sine qua non para el contacto cotidiano dentro de el compartir cotidiano de una cultura, así, por ejemplo en EUA podemos ver como los distintos grupos étnicos se agrupan en función de culturas pero en función de idiomas, así se espera que pase de la misma forma en las organizaciones, mientras que en Europa las ciudades más grandes y cosmopolitas los individuos se encuentran más atomizados, por la curva expuesta anteriormente de los sistemas complejos, esto contrasta en las redes de cooperación de individuos en EUA a través de los barrios; el chino, el mexicano, el cubano, etc., por el sentido de pertenencia a un grupo, es decir nuevamente por la filiación y la dinámica de grupos.

A diferencia de las plantas, como se pudo constatar en la URSS donde el biólogo Lysenko realizó un experimento sobre la "socialización" de las plantas y su empatía social, decía que las teorías de Darwin eran capitalistas y estaban basadas en la competencia y que tenía que crear una biología alternativa y decía que si ponía muchas semillas del mismo tipo éstas iban a generar empatía y por lo tanto a modificar su medio y a crecer mejor, evidentemente el experimento fracasó y mucha gente sufrió de hambre, con lo anterior se expresa los peligros de trasladar términos de las ciencias naturales a las sociales, y viceversa.

Ya que mientras sociedades con grupos y organizaciones más homogéneos en cuanto a su cultura, pueden responder mejor por su capacidad más adecuada de comunicación en las plantas no necesariamente resulta así,

aunque si se puede ver una organización burocrática a partir de un modelo autopoietico sin referencia externa, esto impide en todo caso, la capacidad de enriquecimiento, no porque no se pueda generar de forma interna conocimiento, sino porque es más difícil adquirir y adaptarse desde este punto de vista a la nueva cultura como en un sistema más abierto y flexible, con la necesaria adaptación a nuevos esquemas culturales, por lo tanto un sistema puede ser más eficiente en un ambiente cambiante con la inclusión de elementos externos.

Conclusión

Los seres humanos no pueden ser estudiados desde fuera del vidrio de la granja de las hormigas, el hombre es el que está dentro de esa granja de su propia granja, dentro de la misma sociedad, y prisión mental cultural con identidad compartida, onto y filogenéticamente, a partir de la construcción social de los individuos o sujetos sujetados a esa sociedad, el hombre interpreta su realidad desde varios niveles, tácitos más abstractos, más inconscientes, a más explícitos, pre conscientes, desde la ontología de su ser por medio de la socialización, y dentro de la sociedad en la cual está inscrito.

El hombre que es participe de esa sociedad, le resulta entonces más difícil comprender las fuerzas que lo mueven ya que están dentro de él, han sido, además, introyectadas como parte de su estructuración social, así en sociedades, con ideales del yo social que son sujetos agresivos, sin temor, valientes, que finalmente y en realidad no tiene escrúpulos porque ha conseguido el poder a través de la depredación, generarán un símbolo de un deber ser social perverso, si límites y sin moral, de esta forma los líderes, tendrán dentro de las organizaciones ese tipo de características puesto que la misma sociedad se los demanda para su sobrevivencia, ya que el valor social es la competencia y la depredación más que la cooperación y el respeto a los prójimos y al medio ambiente.

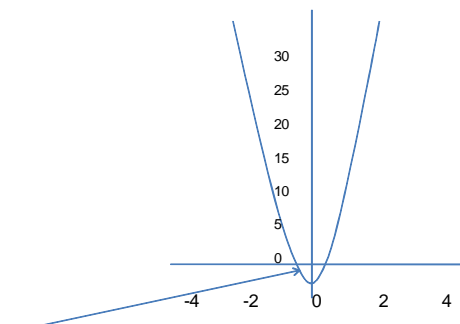
Como se puede ver la configuración de los sistemas complejos parten, si bien de la estructuración social aprendida, también lo hacen de las decisiones individuales, y las interpretaciones y pequeñas libertades y el ejercicio

individual del poder dentro de los mecanismos de regulación, finalmente quizá se pueden encontrar ciertas tendencias estadísticas a partir de la división en el análisis de los comportamientos complejos, aunque no se comprendan las razones últimas o primeras. No se entenderá de todas formas dentro de este esquema porqué, un sistema humano es como es y no de otra forma, es decir cuales son las cualidades particulares del sistema social que lo hacen ser complejo y poco matematizable.

156

Ya que si se matematiza al sistema, se entenderá como una serie de consecuencias, lógicas y predecibles, las cuales son cadenas lógicas que están en función unas de otras; donde, como en el universo, *Dios no juega a los dados*, es decir tan sólo un todo como la suma de sus partes, con respuestas sencillas a estímulos identificables, y determinables sociales. Sin embargo, ésta práctica académica en última instancia no resulta ética, porque lo que motiva ésta búsqueda no es el conocimiento, sino intereses que buscan el control del comportamiento social a partir de la búsqueda de las leyes causales estructuro-funcionales que desde el nivel macro buscan determinar el nivel micro atomizado individual, donde los sujetos deshumanizados se vuelven tan solo partículas de una masa.

Los esquemas de poder **en cuanto a sistemas complejos** son como las órbitas de dos estrellas de neutrones, en las cuales uno está en función de la órbita del otro y viceversa, ya que el otro está, sin darse cuenta, en la órbita del primero, así, cada movimiento consecuencia al ejercicio energético de fuerza tiempo/espacio es consecuencia mutua, en ese sentido, en un esquema de contrapeso de poder, es el lugar (organización/subsistema) en el cual dentro de 2 órbitas (esferas de poder mutuo) finalmente reaccionan a los elementos opuestos esto, que representa un sistema autopoietico de mutua influencia, donde si bien un elemento trata de salir de la influencia del otro está como una función: $F(x) = 3(x-0)^2 - 1$, donde $A = 3 > 0$, $h = 0$ y $K = -1$, por lo que el vértice es $v(0, -1)$, eje de simetría $x = 0$, abre hacia arriba, dos puntos de la parábola (primer momento en el ejercicio de fuerza) son $A(1, 2)$, $B(-1, 2)$; la intersección con el eje "y" (y donde se ejerce la fuerza/influencia está en $(0,0)$ está en (-1) :



Este es el primer punto de influencia/gravedad, fuerza; así un movimiento de un objeto con interés/intención que se desplaza desde $(30, -2)$ es atraído hacia $(0,0)$ por la (influencia/poder) o en interés mismo de el objeto en "x".

Después si la fuerza (interés/ intención), de ambos; del objeto (sujeto social) en la parábola, y la fuerza del objeto que produce la función se iguala, en consecuencia la (fuerza/interés), de ambos objetos están en función de ambos.

Hasta cierto punto y si este modelo es cierto, se puede determinar ciertas acciones futuras bajo ciertas condiciones espacio-temporales, pero lo que si se puede afirmar en todo caso, es que la cercanía de dos sujetos con intereses opuestos o divergentes entre sí en un mismo espacio generan acciones que están en oposición a los intereses, lo cual finalmente puede ser observado a través de la etnografía de forma empírica.

Así un esquema activo donde sólo un elemento está en función de otro casi de forma total en un sistema, se puede ver en un sistema solar, donde los elementos giran en torno a otro mayor que ejerce mayor influencia, o como en un régimen totalizante donde las acciones están en función de las órdenes directas y estas prácticamente no se pueden alterar; es quizá así también en las organizaciones posmodernas de gran "control de calidad", sin embargo, donde la correlación de fuerzas es similar como en una "arena política" o entre estrellas de neutrones es un esquema reactivo en los cuales los elementos reaccionan al mutuo movimiento e influencia.

La organización es entonces una forma específica de poder basada en la potencialidad metafórica de las relaciones

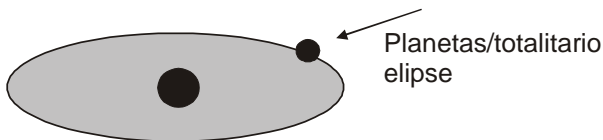
sociales, la gente que aprende lo operativo (aprenden en matemáticas los algoritmos; las destrezas, habilidades) lo que necesita la industria, (los ingenieros los contadores etc. mientras que no aprenden lo conceptual, donde está el conocimiento), lo que necesita el país, los matemáticos, los físicos, en medio de estos dos están los actuarios.

Así, para la evaluación de las organizaciones como en el aprendizaje de las ciencias, se necesita de construir el modelo, no sólo en saber cómo es que este opera, y finalmente en ciertos casos como en las matemáticas, se llega solamente a la parte abstracta, donde la ecuación es, un ente dentro de un espacio no real.

Finalmente, esto es lo que pasa con los grupos de danza árabe en México donde las bailarinas aprenden coreografías, de memoria donde no se les estimula la capacidad creativa sino que se les enseña una serie de pasos que reproducen sin comprensión de lo que están haciendo, aprenden herramientas y habilidades que son las que demandan los grupos y la sociedad, pero en ningún momento aprenden a bailar danza árabe, lo más grave es que no saben qué es lo que esto significa, porque no comprenden y no tienen en consecuencia, capacidad creativa.

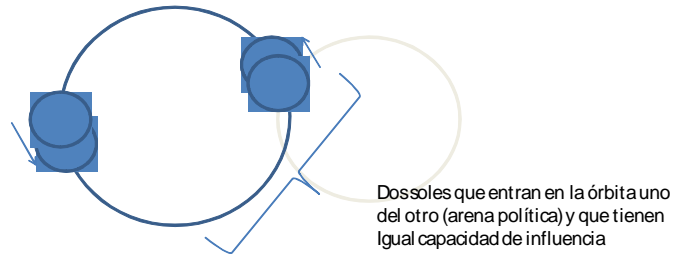
Se presentan a continuación tres modelos metafórico explicativos:

Figura 1.



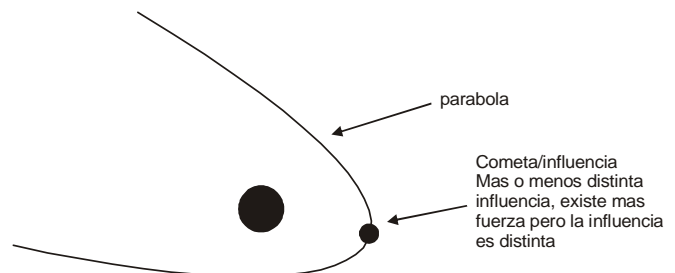
Aquí se puede observar como un objeto, influencia la actividad de otro sujeto sujetado al primero, debido a que la fuerza del primero, logra atrapar toda la conducta del segundo esto sucede en las instituciones/organizaciones totalizantes, como en las cárceles, o en las universidades privadas, donde todas las decisiones ya están tomadas de antemano. Es decir; es una forma de decisión programada.

Figura 2.



En este caso un sujeto que entra dentro del ámbito de influencia de otro, como un cometa, es influenciado por otro objeto que lo sujeta, en el ámbito social el sujeto es sujetado por la influencia de otro donde por su posición jerárquica observa una mayor influencia, de esta forma, se sugiere que bajo este modelo, un sujeto es alterado en la dirección de sus acciones a partir de la influencia de otro en sólo un momento determinado, en este sentido este tipo de modelo es un modelo de reacciones intermitentes y coyunturales, por lo que se refleja más en una sistema flojamente acoplado o una anarquía organizada, autopoiético que hasta cierto punto se refleja de forma entrópica, ya que los elementos no son estables en el tiempo y sus reacciones si bien tienen que ver con la intención de los elementos, estos a pesar de lo que podría observarse en un primer momento, no es en realidad una función, aunque si resulta estructurante, es en este sentido que es complejo, ya que interviene, por un lado la voluntad pero por el otro la estructura, esto se puede ver más en los casos de universidades públicas.

Figura 3.



En esta última figura se refleja la posibilidad de mutua influencia de dos elementos que están en el mismo estado en la escala jerárquica y que reaccionan como están ambos en el ámbito de influencia mutua, de forma recíproca y en consecuencia, en este sentido, mientras un sujeto realiza una decisión –acción, el otro al ver afectado directamente su interés reaccionará de forma contraria para ejercer un contrapeso, ante el ejercicio de poder en un ámbito de

influencia de un sujeto que tiene un mismo peso en la escala jerárquica de la organización es decir ambos son jefes de departamento, o de área etc.. Este tipo de casos se pueden observar en todo tipo de organizaciones, lo interesante es que la posición jerárquica de los sujetos dentro de la organización pueden ayudar a determinar hasta cierto punto el tipo de reacción que tomarán.

Bibliografía

- Newell y H.A. Simon, (Computer Simulation of Human Thinking), Science 134 (22 de diciembre de 1961), págs. 2011-2017.
- Ashby, «Design for an Intelligence Amplifier», págs. 215-233 en C.E. Shannon and JoM McCarthy, Automata Studies (Princeton: Princeton University Press, 1956).
- Courtois, Descomposability: Queueing and Computer System Applications (Nueva York: Academic Press, 1977);
- Y. Iwasaki y H.A. Simon, «Causality and Model Abstraction», Artificial Intelligence 67 (1994), págs. 143-194;
- D.F. Rogers y R.D. Plante, «Estimating Equilibrium Probabilities for Band Diagonal Markov Chains Using Aggregation and Disaggregation Techniques», Computers in Operations Research 20 (1993), págs. 857-877.
- E. H. Gombrich, Art and Illusion (Nueva York: Pantheon Books, 1960), págs. 291-296
- E. Hartman, "Transduction: A Comparative Review», en W. D. Mc Elroy y B. Glass (eds.), The Chemical Basis of Heredity (Baltimore: Johns Hopkins Press, 1957), págs. 442-454.
- Elsasser en The Physical Foundation of Biology (Nueva York: Pergamon Press, 1958). En C. B. Anfinsen, The Molecular Basis of Evolution (Nueva York, 1959),
- H. H. Pattee, "On the Origin of Macromolecular Sequences", Biophysical Journal 1 (1961), págs. 683-710.
- F. Jacob y J. Monod, Genetic Regulatory Mechanisms in the Synthesis of Proteins, Molecular Biology 3 (1961), págs. 318-356.
- H. A. Simon y A. Newell, «Simulation of Human Thinking. en M. Greenberger (ed.), Management and the Computer of the Future (Nueva York: Wiley, 1962), págs. 95-114.
- H. Kacser, "Some Physico-chemical Aspects of Biological Organization", apéndice, págs. 191-249, en C.H. Waddington. The Strategy of the Genes (Londres: George Allen and Unwin, 1957).
- H.A. Simon y A. Ando, «Aggregation of Variables in Dynamic Systems», Econometrica 29 (Abril de 1961), págs. 111-138.
- J. D. Watson, Molecular Biology of the Gene, 3.a edición, (Menlo Park, CA: W. H. Benjamin, 1976), págs. 107-108.
- J. G. Gall, "Chromosomal Differentiation», en W. D. Mc Elroy y B. Glass (eds.), The Chemical Basis of Development (Baltimore: Johns Hopkins Press, 1958), págs. 103-135.
- J. R. Platt. A 'Book Model' of Genetic Information Transfer in Cells and Tissues» en M. Kasha y B. Pullman (eds.), Horizons in Biochemistry (Nueva York: Academic Press, 1962), págs. 167-187.
- John H. Holland, Adaptation in Natural and Artificial Systems (Ann Arbor, MI: The University of Michigan Press, 1975). págs. 167-168 y 152-153.
- John.R. Platt, "Properties of Large Molecules that

Go beyond the Properties of Their Chemical Subgroups», *Journal of Theoretical Biology* 1 (1961), págs. 342-358.

- Lo Pauling, *General Chemistry* (San Francisco: W. H. Freeman, 1a ed., 1953), capítulo 150

- Newell, J.C. Shaw y HA. Simon, «Empirical Explorations of the Logic Theory Machine», *Proceedings of the 1957 Western Joint Computer Conference*, febrero de 1957 (Nueva York: Institute of Radio Engineers).

- Chess-Playing Programs and the Problem of Complexity, *IBM Journal of Research and Development* 2 (octubre de 1958), págs. 320-335.

- P. J. Flory, *Principles of Polymer Chemistry* (Ithaca: Cornell University Press, 1953), capítulo 8.

- S. R. de Groot, *Thermodynamics of Irreversible Processes* (Nueva York: Interscience Publishers, 1951), págs. 11-12.

- Seclow y Pollard, *Molecular Biophysics*, págs. 49-64.

- E. Schrodinger, *What is Life?* (Cambridge: Cambridge University Press, 1945)

- H. Linschirz, «The Information Content of a Bacterial Cell» en H. Quasler (ed.) *Information Theory in Biology* (Urbana: University of Illinois Press, 1953), págs. 251-262.

- Setlow y E.C. Pollard. *Molecular Biophysics* (Reading, Mass.: Addison-Wesley. 1962). págs. 63-65.

- Simon, Herbert A. (2006): *Las ciencias de lo artificial*. Granada, Comares (pp. 217—259)

- Weaver en «Science and Complexity», *American Scientist* 36 (1948): 536