

jos de Jim Yorke de la Universidad de Maryland, Edward Lorens del MIT, Joseph Ford del Instituto Tecnológico de Georgia, Paul Glansdorff y Ilya Prigogine de la Universidad Libre de Bruselas; la complejidad puede nacer de las interacciones simples repetidas por miríadas de veces, "fractales" (sencillas identidades, formas inestables pero perennes que se encuentran en escalas diferentes de observación), a partir de los elementos en constante interacción. Un cambio mínimo puede ser amplificado y conducir a estados de un alto grado de organización, reconocidos por el observador como una unidad de información.

Por ejemplo, las gotas de agua o los cristales de hielo, subsisten gracias a movimientos de convección, de turbulencias, de reagrupaciones o dispersiones caóticas. Por lo tanto, en el curso del tiempo se forman agregaciones o se deforman, persistiendo o desapareciendo, creando una forma característica inestable. Según las circunstancias que le han dado nacimiento y su evolución en el tiempo, estas formas llegarán a ser a nuestros ojos unos cúmulos, unos cirros. Nubes características de ciertos tipos de tiempos de formación, ricas en información y permitiendo hacer previsiones meteorológicas.

World Channel las ha hecho populares, el gran público las ha descubierto con asombro en la televisión, en las fotos, en los casetes de vídeo. Estas formas inestables pero perennes de nubes son el resultado de un caos determinado —una forma de organización de la materia— que se presenta en todos los fenómenos naturales. Hasta hace poco nuestro poder de análisis y de simulación no eran lo suficientemente avanzados para dar cuenta de estos fenómenos y reproducirlos. Con las computadoras modernas, la comprensión y la simulación de los procesos de autoorganización llegarán a ser posibles.

Un ejemplo lo tenemos en las comunidades naturales de origen y lugar. Estas forman un ecosistema con su entorno, durante siglos han repetido sus valores filogenéticos, para darle estabilidad y permanencia al grupo. También se dan diferentes funciones por sexo y edades que han dando origen a un determinado tipo de interrelaciones sociales, políticas y económicas estables, a pesar del paso de los siglos y las agresiones. Un elemento "fractal" es cada individuo, cuyas interrelaciones conforman un tejido fractal: la coti-

dianidad de sus vidas son los motivos repetitivos que se reorganizan a niveles diferentes para producir una ecocomunidad.

El ecosistema es una totalidad autoorganizada y de complejidad creciente, en autonomía y selección de las óptimas estrategias de desarrollo. El ecosistema es así coorganizador y coprogramador del sistema vivo que engloba. Cuanto mayor es la autonomía o autoorganización específica de la que goza un ecosistema, mayor es su necesidad de unidad con la biosfera, debe pasar a un nivel superior, formando una superestructura de gran complejidad y singularidad porque ha repetido fractalmente con éxito las infinitas formas que lo constituyen, dando origen a una enorme variedad de especies, así cada especie es autónoma en relación con las otras, y la enorme variedad de distintas comunidades en toda la nación y en el mundo.

En efecto, *la autonomía presupone* la complejidad, la cual asume la existencia de una gran riqueza de relaciones de todo tipo con el medio ambiente, si bien depende de múltiples relaciones adquiere mayor singularidad a medida que crece en complejidad.

La comunidad humana, la más emancipada que existe con relación a la naturaleza, recibe su autonomía de múltiples interdependencias. Cuanto mayor es la complejidad del orden ecosistémico, más apto es éste para proporcionar a la sociedad una enorme riqueza y diversidad de objetos y productos para alimentar la amplia diversidad del orden social, es decir su complejidad. El desarrollo y mantenimiento de su autonomía se hallan ligados a un gran número de interdependencias (prolongada escolaridad, prolongada socialización, cultural y técnica). En otras palabras, la interdependencia ecológica del hombre se encuentra en dos niveles interactuantes, el ecosistema social y el ecosistema natural.

Se comprende ahora que la idea de la naturaleza algo desordenada, pasiva y amorfa es un error porque es un suprasistema altamente complejo y dinámico. El ser humano ya no es una entidad cerrada respecto a esta totalidad compleja, sino es un sistema abierto que goza de una relación de autonomía/interdependencia organizativa en el seno de un suprasistema Tierra.

1.3.1. La hipercomplejidad de los fenómenos sociales

La hipercomplejidad es el proceso dinámico dirigido, el devenir organizado, el proceso planeado, el orden acumulativo para el paso a niveles cada vez de mayor conciencia, pensamiento y autonomía; ésta se vuelve siempre mayor en un espacio y un tiempo correspondiente hacia una totalidad. Una clase de superconciencia, una comunidad de reflexiones en la que se humaniza cada vez más la persona. La evolución alcanza un punto crítico en el ser humano, después se hace psicosocial. Es la propia conciencia o espíritu lo que evoluciona. La herencia material es ahora sustituida por la herencia cultural, la transmisión por la educación de las "características adquiridas" de cultura a través de la educación, pero de una cultura que no aniquile la biósfera.

De ahora en adelante, no podremos estar ciegos a lo que nos señalan las nuevas ciencias sistémicas y el pensamiento de la complejidad, el progreso sólo se realizará por medio de una organización deliberada que viva los valores ecológicos y los promueva a escala planetaria. Una red de conciencias en una interacción comprometida con la teleología holística del universo.

Tanto Aurobindo como Teilhard de Chardin (Bruteau B., 1974, pp.29-35), uno oriental y otro occidental, los dos contemporáneos, nos dicen: "a partir del ser humano y en el ser humano, la simple evolución tiende a convertirse gradualmente en autoevolución. Es decir la propia conciencia en su realidad dinámica es evolución, autoevolución o conciencia de sí mismo. La evolución es primordialmente transformación psíquica hacia una totalidad creadora con el cosmos". Es tomar consciente y responsablemente la integración holonómica con una totalidad que nos supera en tiempo y espacio.

La hipercomplejidad la llamamos hoy economía, desarrollo, progreso, rutas, recursos de comunicación o autorutas electrónicas, todo esto se agita como órganos y sistemas vitales de un superorganismo en vías de emergencia: el "cibionte", que veremos ampliamente en un siguiente inciso y que debe revolucionar el futuro de la humanidad y va a condicionar su desarrollo en el curso del tercer milenio.

1.3.2. La evolución simbiótica: manejo de la comunidad para crear un nuevo orden

Para comprender lo que es la evolución simbiótica iniciaremos definiendo la simbiosis de la manera siguiente: *una asociación que se realiza en beneficio mutuo de (dos o muchos) organismos diferentes*. La definición, si bien restrictiva puede ser ampliamente entendida. Rosnay propone su extensión más allá de la frontera generalmente admitida entre organismos vivos, a fin de considerar la simbiosis capaz de realizarse a diferentes niveles entre el hombre y las especies "domesticadas" por él (plantas, animales, o microbios útiles); entre el hombre y sus ambientes específicos, modelos para él, como la casa, el pueblo o villa así como los ecosistemas y las nuevas especies de máquinas mecánicas y electrónicas que pueden desarmar la tecnosfera perversa. Entre el hombre y la macrovida que él contribuya a crear sobre la totalidad del globo.

La relación simbiótica entre las plantas y los animales es de una gran simplicidad, unos y otros se necesitan para vivir. También los trabajos actuales conducen a pensar que el origen de la célula de los seres vivos es de naturaleza simbiótica, es por tanto muy pertinente considerar este fenómeno de la simbiosis, porque se puede aplicar a organizaciones muy complejas. Otros científicos como Michel Serres en su libro *Le Contrat Naturel* (Serres, M., 1994, pp.56-58) señala que: "el hombre puede contribuir a la síntesis y al nacimiento de una macro-vida planetaria en simbiosis con los ciclos naturales del planeta". Pero también señala, que: "el hombre puede crear mayor velocidad para mobilizarse, eficacia en las acciones, libertad para conquistar el espacio, placer y estatus social que sean generadores de un cuerpo social enfermo, de peligros y de contaminaciones para el organismo planetario". Los participantes simbióticos se pueden transformar en parásitos que pongan en peligro el futuro de la ecosfera porque han olvidado "el espíritu de la evolución".

Para cambiar y hacer evolucionar el mundo fraccionado en que vivimos, en lo que respecta al hombre y a su diversidad, se necesita una visión de ensamble capaz de integrar la acción individual dentro de un comportamiento global. Señala Rosnay (Rosnay, J., 1995, p.184) que hasta

Dolores
Química
(1946-1988).
Español
de Ciencias
1988). M.

Ha participado
congresos
temas de
y sociedad.

Entre la
primer y
generación
Química
Mexicana
adherido
a la Comisión
alumno
Empresario
Excelencia
por la Universidad
de la Dirección
de Servicios
Es autor
Método
de asesores
editado
para el
cuaderno
y padres
SEP de

el presente, solamente las religiones y los regímenes políticos disponen de claves de motivación, de persuasión o de presión para hacer avanzar al ser humano en las direcciones que desean o prometen.

Simbiosis se refiere a un proceso, por el cual dos diferentes procesos o formas de vida se combinan de tal manera, que su unión disminuye la entropía o que sus inteligencias colectivas se aumentan de tal manera que el todo que resulta es mayor que la suma de las partes. No confundamos, parasitismo se aplica a cualquier entidad que produce contaminación y consume recursos sin que nunca contribuya a la creatividad ni de sí mismo ni del receptor.

Para facilitar el manejo de la complejidad, crear un nuevo orden y orientarnos para avanzar sobre el camino incierto pero necesario debemos introducir un concepto de la biología: la evolución simbiótica. *La evolución simbiótica será aquella que favorezca la interacción eficaz con otro ser más desarrollado que él, y que además no sólo favoreció su desarrollo, sino que lo reactiva para que crezca también el ser que le dio origen.*

Puede ser un elemento que crea grandes sinergias, el descubrimiento de que la naturaleza ha necesitado de relaciones simbióticas para continuar la evolución por milenios. Es posible que contemos ya con grandes indicadores y brújulas para avanzar por una ruta seguramente incierta pero posible, donde nada ha sido adquirido y todo está por hacerse. Podemos correr el riesgo de quedar suspendidos en el aire en nuestra tentativa de simbiosis, y entonces la evolución se volverá contra nosotros, arrastrándonos a la muerte como un monstruo cibernético planetario. El panorama es difícil, pero no tenemos otra alternativa, los riesgos tienen que afrontarse.

El principio de "subsomption" que menciona Rosnay en los tres últimos capítulos de su libro para hacer frente al cambio, yo lo interpreto como "asunción", (un acto moral de simbiosis) la acción y el efecto de asumir, atraer hacia sí, tomar para sí, hacerlo suyo en el ámbito relacional, no le voy a quitar nada al otro, sino que me solidarizo con el otro. No es una jerarquía piramidal en la que el fuerte absorbe al débil, sino que se forma una relación entre diferentes pero semejantes, que nos permite reconocernos como elementos fractales autónomos pero interdependientes y a su vez pertenecientes a un nivel superior de organización.

Por la "asunción o comunión" se conforman relaciones aglutinantes, simbióticas, se forma una vinculación de partes autónomas, sirviendo a una estructura superior coherente que facilita la resolución de conflictos. Es necesario señalar que para que se den este tipo de relaciones se necesita de un *entorno ecosistémico* que posibilite la "asunción o comunión", se necesita de una *ecomunidad*

La "asunción o comunión" viene así a ser parte, un apoyo de las funciones de la evolución simbiótica, por tanto facilita un proceso que conlleva primero a una inclusión y luego a la trascendencia. Una acción que sintoniza y armoniza una diferenciación y que a su vez robustece a un nuevo sistema para lograr un nivel superior.

La aplicación del principio de "asunción" en la sociedad, implica la búsqueda común de medios que permitan garantizar globalmente, y en los intereses de todos las características únicas de acción de las libertades individuales. Así el gobierno puede tomar a su cargo las regulaciones del conjunto para el bien común, sin suprimir aquellas que funcionan a escala local como en las pequeñas comunidades. Así se consolida como un organismo al mismo tiempo *autónomo y solidario* en su actividad. Una serie de consejos locales que se integren a un consejo estatal.

1.3.3. El cibionte modelo de la evolución simbiótica

La metáfora del cibionte (de cibernética y biología), es una entidad simbiótica de orden superior, ilustra el pasaje progresivo de la especie humana a través de niveles de organización de más alta complejidad. Los modelos políticos de organización social son los signos de esa evolución. Comunidades, confederaciones, marchas comunes, tratados de cooperación económica, organismos supranacionales, representan las etapas para la construcción de un macro-organismo planetario. O por el contrario, el cybionte y su vida trepidante puede presentarse como una excreción parasitaria específica del mundo industrializado, una suerte de cáncer de sociedades desarrolladas que drenan para su beneficio los flujos cada vez más agotados de energía, como el petróleo y el gas, así

Dolores
Química
(1946-1988)
Española
de Ciencias
1988).

Ha participado
congresos
temas de
y sociedad.

Entre los
primeros
generaciones
Química
Mexicana
adherida
a la C
alumna
Empresas
Excelencia
por la U
de la D
de Serv
Es auto
Método
de ases
editado
para el
cuaderno
y padre
SEP d

como de la información y de las materias primas.

El cibionte (Rosnay, J.1997, pp.183-190) puede ser un parásito o un participante simbiótico, un organismo planetario único o un macroorganismo como los otros. Es por lo tanto de la mayor importancia el considerar al cibionte, como un modelo hipotético simbiótico y no parásito destinado a esclarecer el caos contemporáneo determinando nuestro futuro. Puede facilitarse así la llegada probable en el curso del próximo milenio de un organismo planetario superior a la especie humana, capaz de modificar la relación del hombre consigo mismo y su rol en la naturaleza.

El nacimiento de este organismo y de su significación para nuestra vida actual, nuestras decisiones individuales y colectivas en la construcción del futuro, constituyen el tema central de mi propuesta de una nueva comunidad, donde pueda fecundarse el proyecto de una autoorganización dirigida, controlada de la complejidad hacia el fin teleológico universal.

Esta visión futurista, más digna de una especie de novela de ciencia-ficción y de ingredientes altamente tecnológicos, puede chocar al motivar por su amplitud. Una visión sumamente optimista de la evolución de técnicas, puede dar la impresión de un mundo capaz de encontrar por sí mismo las soluciones tecnológicas para los grandes problemas de la humanidad. Queda la incógnita: ¿Un cerebro planetario compuesto de redes de ordenadores interconectados, puede ser un metabolismo económico que transforme las ganancias para sólo una fracción de la población del mundo, un crecimiento para peligro del equilibrio del planeta o puede ser considerado como punto de convergencia de la evolución del conjunto de la biosfera?

El panorama mundial a todos los niveles científicos y tecnológicos, políticos y sociales es de tal magnitud que quisiéramos encontrar la fórmula mágica que todo lo invierta. Facilitar las reglas de la unidad y de la solidaridad. Rehuir las grandes transiciones que se imponen como son: la transición demográfica a un equilibrio, transición económica por la utilización inteligente de la tierra. Transición social por una mejor repartición de los recursos, transición tecnológica gracias a instrumentos y máquinas que respeten el ambiente. Transición institucional, en fin, por las vías de un equili-

brio más estable entre instituciones nacionales e internacionales.

Debemos reconocer que primero se necesita un cambio de paradigma, una visión a largo plazo de nuestra evolución que pueda contribuir a realizar esta transición. El cambio de paradigma está en proceso, la visión global nacida de la ecología es un signo. El pensamiento a largo término de una "conciencia en unión con el cosmos", desembarazada de extrapolaciones lineales sectoriales, puede visualizar la etapa siguiente de la especie humana a un nivel de mayor complejidad con sentido holística y una integración más humanizante, un espíritu en acción trascendente.

Para hacer evolucionar un mundo fragmentado tanto por el hombre como por sus diversidades, *se necesita una visión de conjunto, capaz de integrar la acción individual en un comportamiento global.* Esto nos indica que al presente, solamente las religiones y los regímenes políticos han contado con claves de motivación, persuasión o de presión para hacer avanzar a los hombres en las direcciones que se desea y se les promete. Pero en este momento, en que las religiones y las políticas están con profundas controversias nos sentimos sin asideros seguros.

En nuestra actual visión de organización, estimamos generalmente que las órdenes tienen que venir de lo alto. El principio de jerarquía que se aplica hoy, no tiene que ver con una visión holística de conjunto, sino con niveles de poder jerárquico y control piramidal por un número cada vez más reducido de personas. El poder no se comparte y las decisiones no son colectivas.

Un ejemplo del cibionte lo tendríamos con las protecciones efectuadas en los grandes países industrializados. Un gran número de personas puede beneficiarse gracias a cotizaciones individuales o a los cálculos de probabilidades, asegurarse contra diversos riesgos, seguros médicos, seguros de carros, jubilaciones, seguro social o por regímenes de mutuales, de servicios bancarios o de distribución de bienes o servicios. En fin viven con una alta calidad de vida, pero los estudios económicos del BID, nos muestran que se logra ese alto nivel a costa de los países no industrializados. En este caso el cibionte es un instrumento perverso, una superestructura parasitaria y no simbiótica.

Dolores
Química
(1946-
Española
de Ciencia
1988).

Ha participado
congresos
temas
y sociales

Entre
primeras
generaciones
Química
México
adherida
a la Comisión
alumnado
Empresarial
Excelencia
por la
de la
de Ser
Es autor
Metodología
de asesoría
editada
para el
cuaderno
y padron
SEP

Conclusiones:

1. La cultura y la naturaleza se deben unir en una interrelación fructuosa, biófila y no necrófila. La idea de una naturaleza desordenada, pasiva, amorfa ha sido un gran error; es necesario comprender que ésta es dinámica y evolutiva (la lógica de lo vivo así nos lo indica) hacia niveles de un mayor orden y complejidad, junto con todos los elementos que la conforman.
2. Debemos facilitar la formación de un paradigma evolutivo que unifique la evolución física, biológica, social y cultural en una marco consistente con sus propias leyes y lógica de lo vivo.
3. Hay que tener siempre presente que el ser humano no es una dualidad antitética hombre/animal, cultura/naturaleza, sino parte interdependiente de un todo, el universo. Es evidente que el ser humano no está constituido por dos estratos superpuestos uno bionatural y otro psicosocial, no existe ninguna muralla que separe su parte humana de su parte animal sino que es una entidad bio-psico-social.
4. La nueva bioantropología se apoya en una serie de conceptos antes desconocidos, tales como información, código, mensaje, programa, comunicación, represión, entre otras. En principios metafísicos como teleología evolutiva, dinamismo totalizado, están siendo incluidos también en antropología, economía, política y que amplían y enriquecen el lenguaje científico.
5. La visión unificada de la materia y la vida nos dice que todos los sistemas están en mutua interacción en una unidad intrínseca con la totalidad. Que lleva una flecha temporal apuntando en la misma dirección.
6. Por el principio de autoorganización el universo se crea a sí mismo. Entropía y neguentropía quedan vinculadas en la vida de un sistema, por una reorganización permanente fundada en una "lógica de la complejidad".
7. La capacidad selectiva de todos los sistemas vivos, es un atributo de la autoorganización adaptativa o autocreación, que consiste en el

- empleo de los recursos naturales óptimos para obtener del ambiente su autosuficiencia y su desarrollo. Requiere de un tiempo y una velocidad de cambio propios de cada sistema.
8. La lógica de la complejidad de lo vivo es amplia, es difícil comprenderla, aunque nuestro entendimiento sea uno de los productos de esa complejidad. Sin embargo la revelación ecológica facilita su comprensión por las formas "fractales" y la "teoría del caos".
 9. La creación de la hipercomplejidad no puede perder de vista su fin holonómico de plenitud de vida, porque puede volverse perversa y destruir al planeta.
 10. En una comunidad creativa se debe posibilitar la fecundación de un proyecto de la complejidad y de autoorganización teleológica. Desde el corazón humano.
 11. La comunidad creativa es una hipercomplejidad, la más emancipada que existe en la naturaleza, recibe su autonomía de múltiples interdependencias que hay que cuidar y vigilar con devoción y comunión por la creación de relaciones simbióticas en el interior de las comunidades naturales y su entorno físico, social, psicológico, cultural para favorecer la creación de un supraorganismo de macrovida planetaria, el "cibionte".

EJERCICIO (1.2) / LA LÓGICA DE LO VIVO

Dificultad 3

Objetivo: Comprender la lógica de lo vivo comparando un reloj con un conejo.

Material: Hojas de rotafolios, un pizarrón.

Procedimiento: Los equipos formarán dos grupos y uno de ellos trabajará las preguntas siguientes sobre el reloj y el otro grupo trabajará las preguntas sobre el conejo, comparando posteriormente las preguntas y sacando conclusiones comunes.

Preguntas:

1. ¿En qué se parecen un reloj y un conejo?
2. ¿En qué se diferencian?
3. ¿Qué puede hacer uno que no haga el otro?
4. ¿Cuál es su función en la evolución?
5. ¿Qué aportan a la vida y a la naturaleza?
6. ¿En qué me afecta uno y otro?

Observaciones: Si compramos un reloj, suponemos que no se habrá hecho por casualidad, sino que al observar su maravilloso engranaje deducimos que debe haber sido fabricado por un relojero: El conejo ha requerido millones de años de una evolución creativa para que este existiera. Tenemos experiencia directa de que el reloj lo hizo una inteligencia como la nuestra, a diferencia del conejo que atribuimos a la existencia de una inteligencia superior que ha hecho los árboles, los ríos, etc. Sólo la ciencia y una intuición nata nos da una aproximada comprensión de la vida.

El reloj ha requerido de un acto voluntario, el conejo, ha necesitado una evolución, un proceso dinámico de miles de años. El reloj es una estructura simple, el conejo estructura muy compleja, porque posee además un psiquismo y una autonomía, una autoorganización, una capacidad para procrear que el reloj no tiene.

Se hunde el barco

Dificultad 3

Objetivo: Clarificar la capacidad selectiva como proceso de la autoorganización adaptativa.

Material: Hojas de papel o libreta, pizarrón.

Procedimiento: Imaginemos el caso de un capitán de navío que tiene que transportar una carga de tractores de un puerto a otro y a la mitad del viaje los coge una fuerte tormenta. El capitán llega a la conclusión de que no puede salvar el barco y la vida de sus tripulantes sino arroja la carga al mar. Pero la tripulación se le amotina y una parte desea cumplir con su mandato y otra parte rechaza sus órdenes. En equipos responderán las preguntas y sacarán conclusiones prácticas que puedan usar en caso de situaciones de fuerte crisis.

Preguntas:

1. El capitán desea tirar la carga. ¿Por qué sí? ¿Por qué no?
2. La tripulación se amotina. ¿Qué harías ante esta situación?
3. ¿Qué alternativas propondrías? Apóyate en lo visto en la autoorganización y en la capacidad selectiva.

Observaciones: Hacer voluntariamente un acto arriesgado implica tener conciencia de un claro objetivo de tal acción. Además, prevalece en la decisión por parte del capitán un sistema de valores que tienen que ser practicados en la cotidianidad, así como la contraria conducta de unos de los tripulantes sigue los mismos lineamientos. Las estrategias elegidas obedecen a una práctica en otros casos de peligro y se han vuelto habituales para favorecer el enfrentamiento a las crisis o a situaciones de caos. ¿Recuerda por qué se hundió el Titanic y aplica tus conocimientos a la dinámica?

Autoorganización

Dificultad 1 y 2

Objetivo: Descubrirá el participante, que la autoorganización es un