

I Jornadas Internacionales de Investigación y Debate Político

(VII Jornadas de Investigación Histórico Social)

“Proletarios del mundo, uníos”

Buenos Aires, del 30/10 al 1/11 de 2008

Marxismo, caos, complejidad

Autor: Sergio Guilli
Colectivo Rompecabezas
sextatesis@hotmail.com

Mesa 26: La hora de la dialéctica

Coordinador: Alberto Bonnet (UBA-UNQ)

Algunas cuestiones en torno a la negación de la negación

Para investigar procesos evolutivos, la dialéctica ha brindado una serie de elementos fundamentales que arrojan luz sobre sus características esenciales; mencionemos, por ejemplo, el método de ascensión de lo abstracto a lo concreto y su lógica consecuencia: la concepción de que todo desarrollo anterior es contenido, suprimido y superado en el actual estado del sistema.

Cuando observamos a la negación de la negación en la práctica, pronto chocaremos con dificultades. Engels en su *Antidühring* la presenta como una ley muy general que describe una tendencia de los procesos a desarrollarse de lo inferior a lo superior, describiendo una espiral donde aparentemente regresa a estadios anteriores, pero desde una base superior. Los procesos degradativos, en los cuales se destruye el sistema, son desechados sin más del esquema teórico, definidos como negaciones *caprichosas* o *metafísicas* que no permiten nuevas negaciones dialécticas.

La ley de la negación de la negación, al absolutizar el desarrollo de lo inferior a lo superior como ley general del movimiento de la materia y la conciencia, no deja lugar para la tendencia contraria, el movimiento de lo superior a lo inferior, por esto no es

plenamente dialéctica: no permite ver la unidad y contradicción entre los procesos evolutivos y de degradación, su mutua interpenetración ni la lógica que determina la transformación de unos en otros.

Otra falencia conceptual que no podía superar Engels en su época plantea el siguiente interrogante ¿Qué entendemos por inferior y superior?

Intuitivamente, sabemos hoy que una ameba es más simple que una almeja y que ésta es más simple que un ser humano, pero ¿en qué basamos esta afirmación? Al no tener un parámetro objetivo, Engels llega a basar su argumento en apreciaciones subjetivas tales como la belleza de las dalias y las orquídeas.

¿Cuál es la medida que nos permite cuantificar esta complejidad creciente?

Engels no podía dar respuesta a estas preguntas, en apariencia sencillas porque, como veremos, aún hoy su respuesta es motivo de grandes controversias.

En resumen: Las críticas expuestas nos plantean una serie de interrogantes, en apariencia sencillos, pero que recién ahora la ciencia está en condiciones de responder:

- 1) ¿Cómo se mide el grado de organización y de desorganización de un sistema determinado, tomando en cuenta que la definición debe ser aplicable a todos los planos del movimiento de la realidad objetiva y subjetiva?
- 2) ¿Qué lugar tienen en la naturaleza, la sociedad y la subjetividad los procesos de desarrollo (de lo menos organizado a lo más organizado) y qué lugar tienen los procesos involutivos (de mayor a menor organización)?
- 3) ¿Cuáles son las condiciones objetivas necesarias para que se den procesos de desarrollo y cuáles para que se den procesos de desorganización?

Segundo principio de la termodinámica, información, cibernética

Desde el siglo XIX, diversos descubrimientos van dando una respuesta cada vez más multifacética a esta pregunta.

El primer paso lo da en 1865 Clausius con el descubrimiento del Segundo Principio de la Termodinámica, el cual indica que en todo sistema aislado, las temperaturas tienden a equilibrarse. Cuando el sistema entra en equilibrio termodinámico desaparece todo orden, toda diferencia que lo pueda caracterizar (por ejemplo: frío a la izquierda, calor a la derecha). A este estado se lo llama *entropía*. La entropía es una medida del desorden del sistema termodinámico y corresponde a Ludwig Boltzmann plantear en 1875 un tratamiento estadístico, matemático, a tal concepto. En su definición la entropía es una

medida proporcional al número de configuraciones que son compatibles con un determinado macroestado del sistema. Como el estado más probable es el de equilibrio termodinámico (o sea, desorden) cuando se dice que la entropía del sistema aumenta, esto significa que el sistema se mueve hacia el equilibrio más probable. Todavía no se podía decir mucho acerca de la organización, pero algo ya se sabía acerca de la desorganización.

Sobre la base de estos razonamientos, el físico inglés James Clerk Maxwell propuso la siguiente paradoja: supongamos que tenemos un recipiente lleno de un gas, dividido por un tabique en el que hay una compuerta. Esta es controlada por un ser diminuto, un “demonio”, capaz de diferenciar las moléculas rápidas del gas, de las lentas (se entiende que en la práctica no existe tal demonio). Al dirigir la compuerta, el demonio puede reunir en una parte del recipiente todas las moléculas veloces, y en la otra, todas las lentas. Por ejemplo, si pusiéramos a tal demonio en un barco, este podría obtener energía del mar extrayendo temperatura del agua y dejando a su paso una estela helada, tendríamos una fuente de energía inagotable.

Durante largo tiempo no se logró encontrar la solución a esta paradoja, hasta que la clave fue dada por el físico húngaro - norteamericano Leo Szilard en 1929, introduciendo el concepto de información. Durante milenios los hombres conocieron en la práctica los procesos de información, pero recién en el siglo XX comenzaron a interpretarlos desde un punto de vista teórico. Recién cuando se pudo poner en primer plano que obtener información requería un gasto de energía se pudo resolver la paradoja: para detectar las moléculas lentas y las veloces, el demonio tendría que gastar energía. Por ejemplo, para alumbrar las partículas con una linterna. Lo que se ganaría por un lado, se gastaría por otro. En esto radica la imposibilidad del “motor perpetuo”, la energía del sistema aumenta a expensas de la energía necesaria para la información, la cual se obtiene desde fuera del sistema. Con esta respuesta empezaba vislumbrarse el vínculo entre entropía e información: *la información reduce la entropía*.

Mientras esto sucedía Ralph Hartley, en 1928, formula la idea de que la cantidad de información es proporcional al número de alternativas que son eliminadas. Preparaba el terreno para el estudio estadístico de la información, que se despliega de la mano de Claude Shannon en 1948. Shannon desarrolla la idea de Hartley acerca de que la información elimina la indeterminación de la elección entre acontecimientos,

introduciendo la probabilidad de aparición de los distintos mensajes. La cantidad de información de un mensaje aumentará conforme disminuya la probabilidad de que sea transmitido.

Aplicando un enfoque estadístico a la posibilidad de que aparezca un mensaje, tal como Boltzmann había hecho con las posibles configuraciones de las moléculas de un gas, Shannon se encuentra con la identidad entre la fórmula de la entropía y la de la cantidad de información, es decir, descubre la fórmula de la entropía de la información. La llamada entropía reaparece ahora en la transmisión de la información, señalando una equivalencia en el plano material e informacional.

En ese mismo año, Norbert Wiener, eminente matemático norteamericano, publica su libro *Cibernética o control y comunicación en el hombre y la máquina*. Con la cibernética empieza a explorarse el rol de la información en los sistemas de dirección. Considera desde el punto de vista de la dirección los fenómenos más heterogéneos:

la comunicación entre animales de la misma especie, el papel de las enzimas (sustancias especiales que cumplen una importante función en la digestión) en el metabolismo, la orden de ataque del comando militar o un misil teledirigido.

En su investigación la cibernética define que la información tiene un rol antientrópico en los sistemas de dirección, organizándolos. Aparece claramente un par dialéctico: *si la entropía es la medida del desorden, la cantidad de información es la medida del ordenamiento*.

El enfoque cibernético aplicado al estudio de la sociedad nos permite observarla como un sistema dinámico complejo y en ese marco estudiar el rol de la información y el control de variables sistémicas en el sostenimiento del orden capitalista.

La historia continúa en 1956, cuando el físico francés Léon Brillouin advierte que lo que es preciso vincular no es la entropía y la información, sino la entropía negativa y la información. Si la entropía caracteriza el desorden del sistema, la magnitud inversa, o sea la entropía negativa, caracteriza su ordenamiento. Es decir, tanto la información, como la entropía negativa, es la medida del ordenamiento de un sistema determinado.

¿Por qué entonces dos conceptos? ¿hay alguna diferencia entre entropía negativa e información? Wiener y Ashby tenían en claro que información no es ni materia ni energía, pero no pudieron pasar a la definición afirmativa. Información es algo que está ligado a la materia, pero no es material.

¿Hay algún objeto que reúna estas condiciones? En este desafío teórico contar con la base filosófica del marxismo es una ventaja comparativa. Si un concepto teórico no se

encuentra del lado de la materia, como marxistas lo ubicaremos en el plano del reflejo. ¿Qué es concretamente la información del reflejo? Una medida de su grado de complejidad, de la cantidad de incertidumbre que se ha disminuido como resultado de la recepción de una comunicación. Lo contrario de información es ruido, incertidumbre.

Información es una diferencia reflejada, o sea, una diferencia que provoca una diferencia. Tomando un ejemplo del teórico de los sistemas Gregory Bateson, diremos que si escribimos la palabra “información” en un pizarrón, habrá en cada trazo de tiza un sinnúmero de diferencias de las cuales nuestra mente puede abstraer solo aquellas que son relevantes para la existencia de un proceso de transmisión de información.

La medida básica de información es el bit, es la medida mínima posible de diferencia, de diversidad de los elementos del conjunto o de sus probabilidades. Ocho bits hacen un byte, medida que resulta más familiar por su uso en computación. Aquí vamos en dirección de dar una primera respuesta a la primer pregunta formulada, de una manera u otra, la organización de un sistema puede medirse en bits de información. Pero aun faltan definiciones.

Complejidad y caos

Llegados a este punto recapitulemos. Cuando Engels tenía que vérselas con los problemas de definir criterios para definir que algo pueda ser superior a otra cosa estaba en un verdadero embrollo. No tenía una base científica desarrollada, tenía una intuición. En este recorrido ya empezamos a vislumbrar ese criterio con el cual Engels no contaba: la organización, de alguna manera, puede ser medida en términos de información.

En la dialéctica idealista hegeliana, el desarrollo de lo inferior a lo superior quedaba garantizado por la Idea Absoluta, que regía el devenir cósmico.

Con la inversión materialista que estableció el marxismo la dialéctica abandonaba esa “canonización” que le otorgaba la Idea Absoluta hegeliana, ahora debía comprobar su terrenalidad a través de una investigación de largo aliento. Irónico es que en un acto de lesa dialéctica, se la intentó hacer pasar por verdad revelada. La segunda ley de la termodinámica es implacable en todo el universo, haciéndose más evidente fuera de nuestro insignificante planeta.

Pero si la Segunda Ley es tan omnipresente ¿cómo entender la maravillosa existencia de sistemas que resisten a la entropía, a la desorganización, a la muerte? Aplicando las

investigaciones del premio Nobel Ilya Prigogine al orden biológico, el físico Jorge Wagensberg, profesor de la Universidad de Barcelona lo explica del siguiente modo:

“De acuerdo con la teoría clásica del equilibrio, la evolución es pues una sucesión de estados cada vez más desordenados. Y el segundo principio habla de sistemas aislados y de equilibrio. Está claro que, si queremos aproximarnos a un sistema que pueda llamarse vivo, es necesario relajar estas fuertes limitaciones.

En efecto, los sistemas vivos son, ante todo, sistemas termodinámicamente abiertos, es decir, intercambian materia y energía con su ambiente. Abrir esta posibilidad supone una situación muy diferente incluso dentro del mundo inanimado donde ya pueden aparecer estados ordenados de baja entropía a una temperatura suficientemente baja. Se trata de estructuras de equilibrio como los cristales. Esta generalización permite la descripción del crecimiento de un cristal hasta una situación estable; pero, aunque más cerca, todavía está lejos de explicar cómo, a temperaturas ordinarias, las moléculas pueden organizarse hasta formar complejas estructuras que a su vez realizan las coordinadas funciones de los procesos vitales. Las citadas estructuras de equilibrio se mantienen indefinidamente sin el concurso de proceso alguno de transformación de energía. Una nueva concesión es necesaria: los sistemas abiertos deben evitar las situaciones de equilibrio. Se trata de otro aspecto evidente que los organismos muestran en todos los niveles de su organización. En estas condiciones, un sistema puede llegar a una situación estable de no equilibrio llamada *estado estacionario*. En tales casos se produce cierta entropía positiva que el sistema, dada su condición de abierto, puede disipar totalmente al exterior. De este modo la variación total de entropía es nula, y el sistema mantiene su estructura constante. Si se aísla un ser vivo, privándole del intercambio de masa y energía, el segundo principio no perdona: el sistema se dirige a su estado de equilibrio que es el sinónimo de la muerte biológica. Se necesita pues una termodinámica de no equilibrio para sistemas no aislados. Hasta aquí hemos conservado el concepto del orden entrópico de Boltzmann y cabe preguntarse hasta que punto puede extenderse esta idea a los sistemas vivos. (...). Si se admite que un aumento en el nivel de organización tiene asociado un descenso en el valor de la entropía del sistema, se obtiene un atractivo sentido biológico para el balance entrópico: la diferenciación de los organismos se consigue disipando más entropía de la que se produce.

Dicho de otra manera, los sistemas vivos roban orden a su ambiente por medio de un flujo negativo de entropía, término que Brioullin bautizara como *neguentropía*. Pero, como tantas veces ocurre en un problema científico, un concepto que es satisfactorio a

un determinado nivel, pierde consistencia en otros más finos. La biología es rica en un amplio espectro de niveles de observación, que van desde el molecular hasta el de poblaciones de individuos. La sospecha de que el sencillo y arquitectural orden de Boltzmann sea insuficiente para explicar la complejidad de las funciones biológicas está justificada. Sin embargo la misma termodinámica de los procesos irreversibles ofrece una nueva alternativa: el orden por fluctuaciones y el concepto de estructura disipativa. Cuando los sistemas se alejan mucho del equilibrio termodinámico, la situación deja de describirse como una prolongación lógica de dicho estado. Los sistemas abandonan el llamado *régimen lineal* de la termodinámica para entrar en el *no lineal*. En este régimen aparecen discontinuidades e inestabilidades, el estado estacionario compatible con las condiciones que impone el ambiente ya no es único y las fluctuaciones espontáneas - antes siempre condenadas a regresar- pueden amplificarse y arrastrar los sistemas hacia nuevos e imprevistos estados estables: las llamadas *estructuras disipativas*. Numerosos casos de autoorganización se explican según este nuevo orden termodinámico, llamado *orden por fluctuaciones*. La evolución natural de la termodinámica de los procesos irreversibles tiene una interesante proyección en los conceptos biológicos de crecimiento, diferenciación y evolución. Como primer paso hay que establecer el dominio de aplicabilidad de cada uno de los niveles termodinámicos a los seres vivos. A pesar de nuestra insistencia en el no equilibrio, importa dar cuenta de la presencia de estructuras de equilibrio en los niveles más elementales de la vida. Es el caso del virus. El virus es una estructura de equilibrio cuya formación y estabilidad recuerdan mucho las de ciertas estructuras cristalinas inorgánicas. Un virus aislado se mantiene como un cristal sin necesidad de intercambio alguno con el ambiente, pero para realizar una función específicamente vital como es la reproducción, no tiene otro remedio que hospedarse en una célula, que no es sino un sistema abierto y de no equilibrio. Se trata, pues, de un caso límite. La estructura se forma fuera del equilibrio, pero es capaz de mantenerse en él.” (Wagensberg 1998)

Aclarando conceptos

Del texto reproducido surgen algunos conceptos que es necesario aclarar para una más profunda comprensión de sus implicancias.

Irreversibilidad: Ya habíamos visto que el segundo principio de la termodinámica marca una diferencia en el tiempo. Los procesos llamados procesos irreversibles, una

vez que se desplegaron, no vuelven para atrás. En política, una conclusión confirma este punto: el pasado no se repite, o como decía Marx, solo se repite como comedia.

Complejidad: La respuesta acerca de qué es concretamente la complejidad, según parece, se encuentra en el campo de la computación, donde los procesos son traducidos a información y como habíamos visto, son cuantificables en bits y bytes. Efectivamente, los científicos que investigan sistemas, piensan en términos de cuánta información se requiere para describir el comportamiento de dicho sistema para crear un modelo computacional que simule su comportamiento.

Tales modelaciones pueden referirse a sistemas tan disímiles como el clima, el flujo turbulento en una cañería, un mecanismo de ingeniería, el crecimiento de un individuo de una especie o hasta un ecosistema. Sobre esta base se han propuesto diversas fórmulas para medir la complejidad, como la de medir el tiempo mínimo necesario para que la máquina ejecute el programa o también medir la capacidad mínima de memoria que debe tener una computadora para correr el programa que simule la dinámica del sistema.

Según Jorge Wagensberg, construir un virus a partir de sus componentes más sencillos implicaría un manual de instrucciones de 120.000 bits, una bacteria requeriría un manual de 6 millones de bits y un ser humano uno de 240 millones de bits.

Como vimos, el concepto de complejidad implica un aspecto estructural, arquitectónico y otro funcional. Según definición de Wagensberg, la *función* es el nombre que recibe aquella propiedad del sistema que supera una selección y le permite seguir existiendo. Las estructuras complejas aparecen en el universo, específicamente en los sistemas vivos, porque generan funciones complejas que permiten al organismo mantenerse, precisamente, en su condición de vivo. Todo ser vivo se encuentra en un entorno que puede ser más o menos hostil, pero que siempre será incierto. La materia inerte fluctúa con el ambiente, la vida implica cierta independencia de las fluctuaciones externas. Ante el fuego, por ejemplo, una piedra simplemente se calienta. Diferente es en el reino vegetal, las cortaderas existen porque hubo una función que pasó la “prueba de fuego”: los tocones centrales de la planta no se queman y regeneran rápidamente a la planta. Un animal cambia de entorno, escapa. Con la cultura se puede anticipar la incertidumbre: se crea un cuerpo de bomberos. Cada paso implica un nivel progresivamente más complejo de estructuras y funciones implicadas y por tanto un nivel de independencia progresivamente superior del entorno. (Wagensberg, 2005). Llevando el concepto al plano social: un pueblo desorganizado fluctúa con la lógica del mercado. Una porción se

organiza, gana independencia en relación a un entorno gobernado por la burguesía. Resiste las presiones selectivas de la persecución y la represión. Genera niveles organizativos superiores, crece en complejidad.

Estructuras disipativas: Los sistemas que se mantienen organizados en un mundo que tiende a la desorganización lo hacen incorporando materia, energía e información y disipando la desorganización, (es decir, la entropía) hacia el medio ambiente. Un sistema vivo es abierto: un animal absorbe energía y materia de fuentes externas (el calor del sol, el aire, y alimentos que a su vez están estructurados, son de baja entropía) y expelle sus productos de desecho, que son de alta entropía (Sametband 1994). Si un sistema organizado, vivo, es aislado y no puede incorporar materiales ni energía, tiende a la entropía, es decir muere: tal es el caso que sucedería por ejemplo, poniendo en un recipiente herméticamente cerrado a una rata. Otro caso: si las fuerzas gubernamentales no logran aislar a una columna de guerrilleros de la población civil y cercarlos, esta se sostiene y crece. El capitalismo es un ejemplo brutal de una estructura disipativa: el orden implicado en el consumo suntuario del primer mundo y las oligarquías tercermundistas se sostiene sembrando hambre, muerte e invasiones entre los pobres del mundo y también en la destrucción del medio ambiente.

Orden por fluctuaciones: Engels afirmaba en su carta a Bloch de 1890 que “*Toda la historia ha discurrido a modo de un proceso natural y sometida también, sustancialmente, a las mismas leyes dinámicas.*” La física de los sistemas disipativos nos brinda una confirmación enorme de esta concepción, veamos cómo lo plantea Prigogine: "Efectivamente cuando, en vez de desaparecer, una fluctuación aumenta dentro de un sistema, más allá del umbral crítico de estabilidad, el sistema experimenta una transformación profunda, adopta un modo de funcionamiento completamente distinto, estructurado en el tiempo y en el espacio. Lo que entonces surge es un proceso de autoorganización, lo que hemos denominado ‘estructura disipativa’. Podemos decir que la estructura disipativa es la fluctuación amplificada, gigante, estabilizada por las interacciones con el medio; contrariamente a las estructuras en equilibrio, (...), la estructura disipativa solo se mantiene por el hecho de que se nutre continuamente con un flujo de energía y de materia, por ser la sede de procesos disipativos permanentes.” (Prigogine, 1993). Los ejemplos de fluctuaciones estabilizadas se verifican en todos los órdenes del movimiento: en el físico, las células de convección, tales como las que se dan en el agua calentada a cierta temperatura; en el químico la reacción de Belusov –

Zhabotinskii, en el cual las moléculas se organizan espontáneamente en franjas coherentes de diferentes colores, ciertos fenómenos colectivos de los insectos, etc.

“La característica común de todos estos ejemplos – concluye Prigogine - es que el sistema está formado por numerosas subunidades en interacción, y que los sistemas se hallan abiertos a un flujo de material y energía. La no linealidad de los mecanismos de interacción, en determinadas condiciones, da lugar a la formación espontánea de estructuras coherentes.” (Prigogine, 1993)

En lo social, resulta evidente la analogía con un proceso revolucionario, donde el orden entrópico deja lugar a un *orden por fluctuaciones* en el cual el pueblo, hasta el momento sumergido en el individualismo, comienza a funcionar con coherencia entre sus componentes.

Caos

Sistemas lineales y no lineales: Los sistemas lineales se llaman así precisamente porque, cuando se quiere representar su trayectoria, esta describe una línea. Veamos un ejemplo: un péndulo ideal, donde las fricciones son compensadas con aportes de energía (provenientes por ejemplo, de imanes adosados).

En el orden lineal las respuestas son proporcionales al estímulo y cualquier persona avezada en matemáticas puede resolverlas. Las ecuaciones lineales sirven para describir fenómenos de la mecánica clásica (por ejemplo, la posición de la Luna). Pero la mayoría de los procesos de la naturaleza “se resisten” a encajar en este orden. Todo cambió con el uso de la computadora en los '70. El poder de cálculo se incrementó, se abrió un nuevo capítulo de la investigación científica y así aparecieron nuevos tipos de ecuaciones que describen de manera mucho más exacta una enorme cantidad de procesos naturales: las ecuaciones no lineales. Cuando se las grafica, a diferencia del orden lineal, aparecen figuras mucho más complejas y caprichosas. Por otra parte los sistemas no lineales presentan una característica particular popularizada como “efecto mariposa”.

Efecto Mariposa: Esta expresión fue acuñada por el meteorólogo Edward Lorenz haciendo referencia al siguiente fenómeno: el aleteo de una mariposa en China puede producir una pequeña alteración que se iría amplificando, haciendo divergir la situación cada vez más de lo que hubiera sido sin la mariposa, de modo que a las semanas aparecería un ciclón en el Caribe que, de no haber existido la mariposa, jamás hubiera ocurrido. En la teoría del caos, a esto se lo llama sensibilidad a condiciones iniciales.

En los sistemas no lineales una pequeña variación al comienzo de su trayectoria genera cambios enormes en su desarrollo ulterior. Esta sensibilidad a condiciones iniciales hiere mortalmente la capacidad de predicción del sistema. Aunque conozcamos las leyes que rigen a un sistema, cualquier pequeño error de medición (no se puede trabajar con medición perfecta), cualquier infinitesimal redondeo de decimales (no se puede trabajar con decimales infinitos), cualquier mínima influencia externa genera una divergencia entre la evolución real y su descripción que se incrementará a cada paso tornando imposible predecir la evolución del sistema.

La ciencia del caos y la revolución: En efecto, las revoluciones siguen la misma dinámica que cualquier otro fenómeno de caos determinista. En los períodos de calma política, las fluctuaciones (las luchas parciales, las iniciativas populares, los movimientos culturales, etc.) son reabsorbidas por el sistema. Son los períodos lineales de estabilidad, diferentes de los períodos caóticos no lineales de inestabilidad, de convulsiones políticas. Sinónimo de no linealidad es sin duda la situación revolucionaria, en su definición leninista, es decir, cuando los de arriba no pueden seguir gobernando como siempre y los de abajo ya no quieren seguir siendo gobernados y las grandes masas se ven impelidas a la actividad por un estado de inquietud generalizado.

El caos aparece así en su aspecto creador, como generador de un nuevo orden, innovador, cuando el sistema político se aleja de las condiciones de normalidad impuestas por el régimen burgués. Cerca del equilibrio termodinámico, las fluctuaciones revolucionarias se ven absorbidas por las leyes del sistema. “Lejos del equilibrio, por el contrario, la actividad de las unidades constitutivas del sistema se hace esencial.” (Prigogine, 1993)

Pero las analogías continúan. Prigogine explica que “Las nuevas estructuras se originan en puntos de inestabilidad de los sistemas que suelen denominarse *puntos de bifurcación*” (Prigogine, 1993)

Tal como sucede con las revoluciones, que se dan primero en los países capitalistas más inestables según la teoría leninista del eslabón más débil.

En estos momentos de inestabilidad, bien se podría aplicar a los pueblos que se sostienen “en revolución” aquello que Prigogine resalta en el mundo inanimado: “en condiciones alejadas del equilibrio, la materia adquiere nuevas propiedades, tales como ‘comunicación’, ‘percepción’ y ‘memoria’, propiedades que hasta ahora sólo se atribuían a los sistemas vivos.” (Prigogine, 1993) Son esos días en los que los pueblos

aprenden lo que no aprendieron en años. Se recuperan comunicación, percepción y memoria.

Conciente de las poderosas analogías que ofrece en este punto la investigación física con la social, Prigogine concluye que “*No hay sistema estable para todas las fluctuaciones estructurales, no existe fin para la historia.*”(Prigogine, 1993)

Sistemas dinámicos complejos adaptativos: Estos sistemas son de especial interés en el estudio de la complejidad. Según el físico norteamericano Murray Gell Mann, el rasgo esencial de este tipo de sistemas es que “adquiere información acerca tanto de su entorno como de la interacción entre el propio sistema y dicho entorno, identificando regularidades, condensándolas en una especie de ‘esquema’ o modelo y actuando en el mundo real sobre la base de dicho esquema. En cada caso hay diversos esquemas en competencia, y los resultados de la acción en el mundo real influyen de modo retroactivo en dicha competencia.” (Gell Mann, 1998)

Los sistemas complejos adaptativos entran en una competencia en la cual los más aptos se reproducen. Por extraño que parezca, para procesar información no es necesaria la existencia de un cerebro, el investigador de sistemas complejos Norman Packard aclara que “Las bacterias lo hacen, respondiendo a la presencia o ausencia de ciertas sustancias químicas y desplazándose. Los árboles también se comunican químicamente (...) Cualquier sistema adaptativo puede procesar información”.(Lewin 1995)

Hacerse complejo es el recurso que tiene todo sistema dinámico complejo para sostenerse y anticipar las posibles futuras amenazas, es decir, mejorar la capacidad de procesamiento de la información. *Organizarse* es el recurso que tienen los pueblos para dejar de fluctuar pasivamente con los intereses de su clase antagónica y opresora.

Conclusiones para la práctica revolucionaria

Tenemos una oportunidad de dar al marxismo revolucionario una base filosófica renovada, rescatando la esencia científica anterior y dejando atrás algún rasgo no confirmado por la práctica.

Si las sociedades son estructuras disipativas, si el socialismo es una fluctuación estabilizada que supera la dinámica relativamente más entrópica del capitalismo, entonces lo social se nos muestra compartiendo una íntima relación de esencialidad con la naturaleza, como un sistema dinámico complejo evolucionando, incrementando su complejidad. El concepto “incremento de la complejidad” implica la existencia de parámetros objetivos para medir la evolución de un sistema social. Aquí nos detenemos.

La palabra evolución genera dos escozores. Uno es el que provoca su contraposición con la palabra revolución ¿acaso cuando hablamos de evolución, estamos sugiriendo un tránsito suave y pacífico al socialismo? Respuesta: no, toda evolución implica saltos, revoluciones. El segundo escozor apunta a la posibilidad de que detrás de la definición de que “algo” es superior a “otra cosa” se puede colar una carga de narcisismo. Los aires posmodernos soplan en esta moda de lenguaje políticamente correcto, que aplicada al estudio de las sociedades tiene una marca de origen: Claude Levi-Strauss y su relativismo cultural. Veamos, este engendro nació en debate contra el discurso colonialista del estado francés que establecía la superioridad de la cultura gala la del pueblo argelino. En tal situación, el relativismo cultural podía parecer una postura Progresista y respetuosa de las particularidades culturales de cada pueblo. Pero es un arma de doble filo, detrás del "respeto multicultural" termina negando la posibilidad de definir un criterio para el avance, también está negando la posibilidad de construir algo mejor que la miseria humana que nos toca vivir. Termina siendo una filosofía de la adaptación desilusionada al capitalismo que por otra parte no acaba con el narcisismo sino que lo reproduce con el nuevo discurso. La “accidentalización de la historia” a la que se refería el historiador marxista inglés Perry Anderson es la lógica consecuencia (y el más grande servicio al capitalismo) que se desprende de la teoría levistraussiana. Este “progresismo sin progreso” fue perfectamente funcional a la guerra de aniquilación económica lanzada por el neoliberalismo y fue la piedra fundamental del posmodernismo.

Sin embargo el posmodernismo no fue un simple absurdo, creció (y en una dirección reaccionaria) allí donde los marxistas no estaban dando respuesta. En lo político, la crisis general del capitalismo estaba muy lejos de concretarse, mientras que las alternativas socialistas euroorientales estaban en la fase final de su descomposición. En lo teórico, quienes sustentaban la dialéctica materialista presentaba una teoría del desarrollo, pero había una actitud refractaria a incorporar todo avance científico. Se presentaban como definitivas una serie de reflexiones de Engels que ya habían sido superadas. ¿Sobre qué fundamento teórico podíamos afirmar que el socialismo era superior al capitalismo? Los marxistas podíamos responder intuitivamente que consideramos superior al socialismo en la medida en que resuelve los problemas de ocupación, salud, educación y vivienda del conjunto del pueblo, pero aún estamos en un plano descriptivo del problema, que con una pizca de cinismo se puede transformar en una “cuestión de gustos”. Reducida a una cuestión “de gustos” la revolución socialista

termina perdiendo fuerza como bandera de lucha. Que una utopía nos guste y nos parezca justa no es fundamento de que se va a concretar. No es una cuestión menor, sino estratégica. Precisamente, el éxito histórico del marxismo por sobre los utopismos puramente románticos del pasado se basó en unir el socialismo con la ciencia. Responder al posmodernismo requería de una base teórica y en ese camino estamos. Ahora sí podemos aventurar una definición: el socialismo es superior al capitalismo porque se basa en un *principio superior de funcionamiento*. No se trata de esa superioridad egolátrica propia del capitalismo, es esa superioridad cálida y afectiva que surge del esfuerzo colectivo. Es un punto más alto en ese proceso que empieza con la evolución en la capacidad de procesamiento de la información, que luego sigue como capacidad de representación y culmina en el conocimiento y que a falta de una mejor definición llamamos en sentido amplio “desarrollo de la capacidad de procesamiento de la información” de los sistemas dinámicos complejos sobre la tierra. No de una élite sino de las masas populares que, liberadas de una base material que genera individualismo, pueden empezar a desarrollar a escala global la capacidad de empatía, la capacidad emocional, los valores humanos, el pleno desarrollo de su subjetividad. Con este nuevo funcionamiento, habiéndose reducido el rol distorsionante de la codicia, el sistema se desarrolla disipando menos entropía, de manera tal que es el único camino por el cual podría desarrollarse la tecnología sin aniquilamientos masivos ni destrucción medioambiental, aprovechando más la energía y la materia porque la mayor información mejora la eficiencia. Luego de más de 150 años en que “la ciencia piloto” del marxismo fue la economía, tenemos que empezar a prestar atención también al aspecto subjetivo.

El hombre nuevo: sistema superior de procesamiento de la información

Podemos incluir al psiquismo humano entre los sistemas dinámicos complejos adaptativos. El psiquismo es un sistema de procesamiento de la información que tiene la capacidad de evolucionar. Marx en los Grundrisse ya planteaba el progresivo desarrollo del psiquismo ligado a las formas de producción vigentes en la sociedad. En este sentido preveía que el desarrollo de la sociedad comunista devendría en la conformación de la “libre individualidad”. Este concepto es retomado y reelaborado a través de las reflexiones del Che Guevara sobre el *hombre nuevo*.

Esta personalidad de nuevo tipo implica la autoconciencia humana en tanto ser esencialmente social y un desarrollo de la “empatía”, de la “capacidad emocional”

según expresión del Che, la capacidad de reflejar del dolor ajeno y por tanto del otro como sujeto. Se trata de la progresiva alfabetización emocional de la humanidad, que permite que la afectividad vaya perdiendo el encorsetamiento que le impone el ego, es decir, una estructura básicamente regida por el interés personal, para pasar a desplegarse plenamente en el yo, es decir una estructura básica motivada por el amor en general y el amor revolucionario como su expresión más desarrollada. El tránsito del ego al yo es la eliminación del ruido egoico de las relaciones humanas.

A escala global, con avances y retrocesos, comienza a aparecer en la conciencia un nuevo estamento superior de control de la conducta: la **conciencia social**. Entendemos por tal el reconocimiento de sí mismo, tanto en el plano cognitivo como afectivo, como parte de la clase trabajadora. Esta conciencia social va de la mano de la actividad práctica revolucionaria y en el proceso de su adquisición va influyendo sobre toda la personalidad: la autoconciencia solo podrá desarrollarse plenamente sobre la base de la evolución de la nueva instancia reguladora, porque solo la plena percepción de la necesidad de los desposeídos permite la plena autopercepción como sujeto.

El Che, habiendo adquirido esta nueva conciencia, definía sus sensaciones subjetivas de la siguiente manera: “Nosotros socialistas, somos más libres porque somos más plenos, somos más plenos porque somos más libres”.

Continuando con el ejercicio de traducción en términos de las teorías del caos y la complejidad podemos definir a la personalidad como un sistema abierto que se alimenta de materia, energía e información.

¿Qué será condiciones cercanas y alejadas del equilibrio termodinámico? En esta dirección y en términos similares ya se había pronunciado hace tiempo Jorge Wagensberg físico catalán que, resaltó que aquello que denomina “Utopía” cumple un rol fundamental en la organización de la personalidad ya que: “Asegura una situación de no-equilibrio que es, como mínimo, parte de la esencia de todo sistema vivo. (...) La Utopía se refiere claramente a un sistema vivo (hombres o conjunto de hombres), y un sistema vivo es un sistema abierto en interacción con su entorno y su evolución es producto de los cambios en tales interacciones. Parece pues lícito intentar una aproximación a la Utopía desde las ciencias que se ocupan de tales fenómenos: la termodinámica del equilibrio y la teoría de la comunicación.” (Wagensberg 1998)

En tanto sistema superior de procesamiento de la información, en el sistema psíquico denominado hombre nuevo se reduce la alienación: al percibir al otro como sujeto, al

generarse la conciencia social, también se desarrolla la autoconciencia individual y el ser humano se autoafirma a partir de la expresión honesta de sus sentimientos, procesos inconcebibles en el marco de la competencia capitalista. Esta percepción clara es el producto más complejo del desarrollo sociocultural de la humanidad a través de generaciones. Solo es concebible su despliegue a escala global en el marco de una base económica que supere los antagonismos de clase tal como se expresan en el capitalismo. En efecto, el capitalismo reproduce constantemente las condiciones para que se exprese el interés personal, las motivaciones materiales. En este marco los sentimientos sufren la distorsión que ejerce el criterio de conveniencia.

¿Hay un sentido de la historia?

*“Si progresar es ganar independencia respecto
de la incertidumbre del entorno, entonces...
¡Claro que hay líneas progresivas y líneas regresivas!”*

Jorge Wagensberg

El lugar del socialismo y el comunismo como formas superiores de organización humana era el eje central de la reflexión de Karl Marx. Por más que se lo intente “posmodernizar” Marx era un convencido del socialismo como futuro de la humanidad y esa convicción surgía de un análisis científico de la sociedad.

Si el socialismo no es un futuro necesario, surgido de un análisis científico, quedaría reducido a un simple accidente. Debilitada la fe revolucionaria, campo libre al “libre mercado”. Evolución y progreso se volvieron malas palabras, sonaban a soberbia, a teleología y destino manifiesto. Pero desde este “progresismo antiprogreso” el socialismo es una moneda tirada al aire. En contra del espíritu primigenio del marxismo, que nació diferenciándose de los profetas utopistas de su época, la ontología de la revolución queda reducida a la aspiración subjetiva de un conjunto de voluntades de las cuales solo podemos predicar algo en términos poéticos. Hemos sido lo suficientemente extensos en la fundamentación como para llegar ahora a afirmar que esas intenciones revolucionarias son ontológicamente la más elevada floración de una larga evolución de la capacidad de procesar información, *el despertar de los pueblos*.

El caos determinista, como cada nuevo descubrimiento científico ha sido objeto de interpretaciones reaccionarias. En este caso, la interpretación posmoderna se dedicó a publicar con títulos catástrofe el fin del determinismo. La teoría del caos nos mostraría,

dicen los posmodernos sin sonrojarse, un universo aleatorio al cual ingenuamente intentamos darle desde nuestra ilusa subjetividad algún tipo de orden. Ciertamente la teoría del caos ha dado al azar una dignidad que hasta ahora no tenía en la ciencia, pero lo hace en el marco de un avance que permite hallar lógicas allí donde ni se sospechaba que pudiera haber; sin más, es un logro del pensamiento científico y otro golpe al irracionalismo. Sin tergiversar sus contenidos, vemos que la teoría de la complejidad aplicada a la historia supera el determinismo rígido y el relativismo “rabioso”. Nos muestra un planeta donde la vida evoluciona. "La emergencia de una línea progresiva – plantea Wagensberg- no es necesaria ni obligatoria, pero sí razonablemente probable para una sucesión de estados de incertidumbre alternativamente altos y bajos del entorno. Tal evolución del entorno ha sido frecuente en la historia del planeta: momentos de paz local a corto plazo que aumentan la diversidad y picos de catástrofes a largo plazo que aumentan la complejidad.”(Wagensberg, 2005)

Se trata de un determinismo relacionado a las fluctuantes condiciones del planeta, el cual puede ser fecundamente elaborado desde la perspectiva de organizaciones desarrollándose en un ambiente social. Existe una continuidad entre devenir natural y social: al ganar complejidad los sistemas evolucionan en su capacidad de procesamiento de la información. Es en este marco que planteamos que: la evolución de la sociedad del capitalismo hacia el socialismo, el progresivo *despertar de los pueblos*, es sólo un caso particular del movimiento hacia la complejidad de todo lo vivo sobre la tierra. El socialismo es una

sociedad más compleja, es la sociedad donde empieza a acabarse la alienación, donde los valores humanos empiezan a decidir el metabolismo productivo social distorsionando progresivamente la lógica del mercado (la indiferencia, falta de empatía, analfabetismo emocional), donde se desarrolla una nueva y superior conciencia.

El incremento en la complejidad del socialismo no significa que esta sociedad tenga instituciones más difíciles de entender que el capitalismo. De la misma manera, el intestino de un humano no es muy diferente del intestino de un chimpancé, analizar un trozo del sistema no da cuenta del salto cualitativo como estructura de procesamiento de la información.

Lo que lo hace más complejo es que en su esencia existe un superior principio básico de funcionamiento que se va imponiendo: propiedad social de los medios de producción, democracia popular, atención a las necesidades de los desposeídos. Estas características de la nueva sociedad son causa y efecto de una nueva subjetividad en evolución. Ni el

mecanicismo de la crisis final del capitalismo ni el socialismo como mera posibilidad: el socialismo como sistema superior de procesamiento de información del entorno social y natural. La naturaleza en su despliegue genera el devenir social, este último, a su vez, es el camino en que el hombre conoce su esencia como ser social y la esencia de lo que lo rodea. Esta evolución de la subjetividad en su capacidad de procesar información confirma la visión hegeliana de la historia como un proceso en el que el sujeto se va encontrando con el objeto. Desde ya que este proceso dejó de ser explicado por la voluntad de la abstracta idea absoluta, ni termina con “el reencuentro del espíritu objetivo y subjetivo” que preconizaba Hegel. El proceso es, en potencia, infinito. Pero la termodinámica del no equilibrio al explicar las bases físico-químicas de la creación de complejidad nos permite apreciar el poder de intuición del genial filósofo alemán. El socialismo es un atractor hacia donde se dirige la humanidad, producto de un proceso de aprendizaje.

No obstante ninguna forma más compleja se ha impuesto de una vez, de golpe y para siempre. El capitalismo, por ejemplo, tiene antecedentes a su imposición definitiva que terminaron con restauraciones feudales.

El aporte de las teorías del caos y la complejidad arroja nueva luz sobre debates que están en el centro de la reflexión revolucionaria.

1) Superioridad del socialismo: La perspectiva que nos otorga el caos y la complejidad rebosa de marxismo y de revolución. En nuestro planeta hay un constante incremento de la complejidad porque los mecanismos selectivos “preman” a los sistemas que más eficientemente reflejan su entorno. El socialismo es un sistema superior de procesamiento de la información, etapa del progresivo despertar de los pueblos.

Apunta a la desaparición del ruido provocado por el interés personal.

Apunta a la progresiva configuración de los rasgos del hombre nuevo a escala global y al despertar de los pueblos, con todas las características que hemos explicado oportunamente.

Apunta, no lo concreta.

Socialismo es por definición una transición. Es el proceso de alejamiento del equilibrio termodinámico burgués. El comunismo es la transición de fase, la autoorganización.

2) Vanguardia y pueblo: Mientras un organismo esté vivo, se mantiene lejos del equilibrio termodinámico al que tienden los sistemas aislados. Una organización

popular debe nutrir *su cuerpo termodinámico* y su *cuerpo informacional*. La organización revolucionaria que no se nutre del pueblo tiene su “tentador” atractor en el microclima sectario.

Todo gran cataclismo tiene sus réplicas y la revolución de octubre no ha cesado de tenerlas: la rebelión en las colonias africanas, la lucha contra el racismo y por los derechos de la mujer son avances que se dieron en el marco de la correlación internacional de fuerzas que generó aquel crítico proceso. Hoy tenemos mejores condiciones para el desarrollo de la subjetividad humana y a su vez estos avances retroalimentan el de las organizaciones del pueblo que, más allá de los esfuerzos subjetivos, siguen siendo producto de su época, con sus glorias y rémoras. Un militante o una organización requieren de un tiempo para su madurez. Los pueblos del mundo también maduran pero requieren períodos largos que marcan su techo histórico a las (a veces) subjetivas aspiraciones de los revolucionarios.

Los primeros intentos socialistas fueron una fluctuación reabsorbida por el sistema capitalista y su lógica del mercado. Como vimos, toda fluctuación que no sobrepasa cierto umbral crítico está condenada a regresar. Este es el fundamento más general de la máxima guevarista: “revolución que no avanza retrocede”.

Fluctuación socialista y fondo de estabilidad burgués son dos elementos en interrelación dialéctica, móvil. Cada lucha local fue impactando en la conciencia global. Por esto, cuando hablamos del sentido común de la sociedad burguesa como el punto de máxima entropía (el estado más probable de la conciencia) no estamos refiriéndonos a una medida inmóvil, recta y ahistórica, sino a una línea que pese a los eventuales zigzagueos y eventuales retrocesos, se ha ido modificando en un sentido progresivo. Estas condiciones generales a su vez, abren nuevas perspectivas para la lucha revolucionaria, en la medida en que el militante de principio de milenio parte de un sentido común menos “medieval” y cuenta con un modelo más amplio de lo que es la revolución y el hombre nuevo que el compañero de principio del siglo XX. La transmisión de la información requerida para incorporar ese modelo es un punto central en un momento donde el enemigo ha mejorado la transmisión de su propio modelo. Hoy más que nunca la trinchera de ideas a la que se refería Martí es fundamental.

3) *Hacia una ley general del desarrollo:* El universo, hasta donde se sabe, es un mar que avanza a la entropía con islas neguentrópicas. Evolución implica incremento de la complejidad, término aun esquivo en muchos aspectos, pero decisivamente más

definido hoy de lo que podía estar en la época de Marx y Engels. El avance de la ciencia pone el énfasis en las condiciones para la existencia de un proceso evolutivo.

El incremento de la complejidad se da en condiciones intermedias entre el azar y el orden y depende del abastecimiento de materia, energía e información en un grado tal que mantenga a un sistema en condiciones lejanas al equilibrio entrópico. Pasado cierto umbral se genera autoorganización. Aun donde esto sucede, para que una región del universo se organice debe haber otra que se esté desorganizando, de manera tal que el segundo principio se termina verificando siempre.

Deben generarse al interior del sistema relaciones no lineales. La evolución genera “estructuras disipativas”, es decir, que disipan entropía hacia el exterior. Estas se mantienen solo en un estado de no equilibrio y de no linealidad. Evolución implica la progresiva independencia respecto de la incertidumbre del medio, posibilitada por el incremento en la capacidad de procesar información. El socialismo es un caso específico de esta lógica del desarrollo; es el resultado de la evolución de la capacidad de procesar información, producto de un aprendizaje social, por el cual el individuo va desalineándose, descubriéndose y encontrándose con el medio social y natural al que pertenece. No se trata de un “fatalismo socialista”, como vimos, las condiciones para la evolución no se dan en todo momento y lugar, pero tampoco se reduce a la mera posibilidad voluntarista. Es producto de la generación dentro del pueblo de una dinámica no lineal que supera la linealidad de la burocracia y la costumbre. Es una línea de desarrollo razonablemente probable, dependiente de condiciones fluctuantes, efectivamente, pero que recibe una profunda confirmación en la historia evolutiva natural y social de nuestro planeta. Mientras el planeta pueda sustentar vida, los sistemas aprenderán a reflejar su entorno.

Bibliografía Citada

Engels, F. (1975) Antidühring. (La subversión de la ciencia por el señor Dühring). Editorial Cartago, Vªedición, Buenos Aires.

Gell Mann, M. (1998) El Quark y el Jaguar (Aventuras en lo simple y lo complejo). Tusquets Editores. Barcelona. 4ª Edición.

Lewin, R. (1995) Complejidad. Tusquets Editores. 1ª Edición. Barcelona

Prigogine I. (1993) ¿Tan solo una ilusión? Tutquets Editores. Barcelona. 3ª edición

- Sametband, M. J. (1994) Entre el orden y el caos: la complejidad. Fondo de la Cultura Económica. Buenos Aires.
- Wagensberg, J. (1998) Ideas sobre la complejidad del mundo. Tusquets Editores. Barcelona. 4ª Edición.
- (2005) La Rebelión de las Formas. – Tusquets Editores. Barcelona 2ª Edición.