

# Tecnociencias, interdisciplina y capitalismo complejo con perspectiva latinoamericana: Pablo González Casanova

Natalia Fischetti \*

## *Resumen*

Presentamos el pensamiento de Pablo González Casanova (México-1922) acerca de las tecnociencias (2004) en su propuesta de una teoría crítica compleja que echa mano de los saberes de las ciencias de la complejidad de Ilya Prigogine e Isabel Stengers (1983), para llevar la discusión epistemológica sobre las nuevas ciencias a la política de las alternativas al sistema dominante del capitalismo complejo. Revisaremos su apuesta a la interdisciplina en tanto espacio de libre circulación entre las ciencias de conceptos que funcionan en términos de analogía. Apostamos a que la perspectiva latinoamericana de su pensamiento crítico nos sitúa en el compromiso político de una academia científica y humanística capaz de entramarse en la urdimbre de los saberes y las prácticas de nuestro tiempo para revolucionar la hegemonía del sistema saber-poder, de dominio y explotación vigentes.

## *Palabras clave*

Filosofía latinoamericana de la tecnología; Pensamiento crítico; Ciencias de la complejidad.

## *Abstract*

We present Pablo González Casanova's (Mexico, 1922) thinking on technosciences (2004) in his proposal for a complex critical theory that draws on the knowledge of the complexity sciences of Ilya Prigogine and Isabel Stengers (1983), in order to take the epistemological discussion on the new sciences to the politics of alternatives to the dominant system of complex capitalism. We review his belief in the interdisciplinary as a space among

---

\* Investigadora Asistente en INCIHUSA CCT-CONICET - Mendoza, Argentina – [nfischetti@mendoza-conicet.gob.ar](mailto:nfischetti@mendoza-conicet.gob.ar)

sciences where concepts flow freely and serve as analogies. We believe that the Latin American approach of his critical thinking leads us to the political commitment of a scientific and humanistic academy capable of dovetailing knowledge and practices of our time to overturn the hegemony of the knowledge-power, domination-exploitation systems.

***Key words***

Latin American philosophy of technology; Critical thinking; Complexity sciences.

*Introducción*

Estamos en búsqueda de una pregunta, de la mejor formulación del interrogante en torno al diálogo de las ciencias. Una pregunta que guíe los caminos para el despliegue de sus soluciones. Es una pregunta cuestionadora de los modelos hegemónicos de las ciencias, de lo instituido en la academia, sedimentado como saber legítimo, incuestionado. Pero es también una pregunta por las alternativas, por la utopía posible. Es una pregunta que se quiere crítica en este doble sentido de que se ocupa de la historia y del porvenir desde un presente como entramado dialéctico del que formamos parte. ¿Cómo es posible el diálogo entre las ciencias naturales y las ciencias sociales? ¿Cómo se hace para acordar entre cientistas sociales que acuñan distintos marcos teóricos? ¿O entre biólogos con distintas especialidades y hasta lenguajes técnicos diferentes? Pero más difícil aún: ¿cómo hacer posible el diálogo entre las perspectivas conservadoras de los modelos y los modos de las ciencias hegemónicas, que están en connivencia con el modelo neoliberal y las perspectivas críticas, que cuestionan el modelo y buscan y proponen alternativas para la vida social, política y económica de nuestras sociedades latinoamericanas? “¿Qué posibilidades hay de establecer espacios de diálogo y debate creador y profundo entre las perspectivas de las teorías hegemónicas y las teorías críticas?” (González Casanova, 2004b: 1) y desde aquí: ¿cómo pensar el vínculo entre el pensamiento complejo y la teoría crítica?

Se hace necesaria una perspectiva dialéctica que haga confluír el análisis crítico de las causas con el trabajo dirigido a objetivos, un diálogo que coloque a los fines de la paz, la democracia, la liberación y el socialismo, en el centro de la escena, por sobre los del capital. Serán precisas una base epistémica y semántica mínima, una unidad en la diversidad para que los saberes del siglo XXI puedan confluír en la búsqueda de

alternativas hacia una política de la justicia. Pablo González Casanova<sup>1</sup> acierta en advertir, en señalar con el dedo que el rey está desnudo: en nuestras academias, en nuestros centros de investigación no se trabaja en pos de terminar con la explotación y la opresión. El colonialismo interno y el colonialismo global son encubiertos sistemáticamente por las ciencias sociales, las naturales y también por las humanidades en la reproducción acrítica de los modos en que hegemónicamente se producen saberes, se gestionan las instituciones y se agencian las prácticas. Productividad y eficiencia, lógicas instrumentales para hacer y gestionar las ciencias y las tecnologías. González Casanova nos invita a una perspectiva latinoamericana de las ciencias, las tecnologías y las tecnociencias. Una filosofía de la técnica desde el sur global, una audacia cuando los saberes que reproducimos canónicamente siguen teniendo referencia norcentrada. Orienta su discurso un trabajo interdisciplinario para pensar la praxis tecnocientífica.

Desde aquí quiero presentar algunos nudos de su propuesta epistemológico-política, desde la posibilidad y la necesidad urgente de tender puentes entre los saberes, de cruzar límites, de trabajar en conjunto con objetivos distintos a los neoliberales, de crear y recrear esos fines, esas alternativas, esas emergencias, como quienes suben juntos por un azul profundo hasta alcanzar la superficie, respirar y pensar que hay otros mundos posibles, que hay, aún en estos momentos oscuros, otras posibilidades para Latinoamérica y los pueblos del Tercer Mundo.

Vamos a aproximarnos a la propuesta de González Casanova (2004) desde el trabajo dialógico con el texto de Prigogine y Stengers (1983), en un entrecruzamiento de saberes y disciplinas, desde la lectura de las tecnociencias y las ciencias de la complejidad como nexo, como puente. ¿Qué son las *nuevas ciencias*? ¿qué características las diferencian de la ciencia moderna? ¿qué son las *ciencias de la complejidad*? ¿cuáles son los conceptos que las ciencias de la complejidad introducen? ¿en qué consiste la *interdisciplina* que las nuevas ciencias propician? ¿por qué se producen isomorfismos y analogías entre las ciencias? ¿cómo se vinculan las nuevas ciencias con el sistema capitalista? ¿qué significa denominar al capitalismo actual como *complejo*? ¿en qué consiste un pensamiento crítico como alternativa? Estas son algunas de las preguntas que nos guiarán desde la impronta de González Casanova hacia nuestro cuestionamiento inicial, hacia una bocanada de aire.

---

<sup>1</sup> Para una aproximación a la importancia y magnitud de la vida y la obra de Pablo González Casanova, confrontar el excelente trabajo de Jaime Torres Guillen (2014).

¿Qué significan los cambios interdisciplinarios y tecnocientíficos para quienes luchan por un mundo más justo y más libre?

(Pablo González Casanova)

Para referirnos a las ciencias de la complejidad y las tecnociencias, se vuelve imprescindible confrontarlas con la ciencia moderna o clásica. Nótese que las primeras se enuncian en plural mientras que la ciencia clásica o moderna es un ideal que se extendió a todas las ciencias. La síntesis que nos presenta Prigogine-Stengers de la ciencia moderna gira en torno a la noción de naturaleza que fue concebida como autómatas, pasiva, sujeta a leyes matemáticas atemporales, eterna y cognoscible. Se la simplificó y mutiló al volverla legal, sometida y previsible. Esta mirada del objeto permitió el éxito del “diálogo experimental” que fue la base de la Revolución Científica. El experimento se volvió una práctica de manipulación. Este nuevo modo de comprender a la naturaleza transformó para siempre nuestra relación con ella. Las nociones de legalidad, causalidad y reversibilidad hicieron posible que la ciencia experimental fuera mecanicista y determinista y se negó toda posibilidad de libertad e innovación para una naturaleza cuyas leyes estaban prefijadas, así como su pasado y su futuro eran deducibles.

Ahora bien, cuando los tres atributos de la trayectoria mecánica: legalidad, determinismo y reversibilidad, parecen seguir siendo válidos para nuestra escala, han caducado para el mundo microscópico y macroscópico. Esta posibilidad, que planteaba la ciencia clásica, de conocer completamente al mundo ha sido transformada teóricamente en la ciencia actual, lo que fija los límites de la ciencia moderna, que se planteaba ajena al contexto social e histórico y al mundo de la vida.

González Casanova comenta que las características propias de la mecánica de Newton hicieron que ésta se revelara como el ideal de ciencia a alcanzar por cualquier conocimiento científico.

Entre los principales axiomas del paradigma mecanicista y sus extrapolaciones ideológicas al resto del conocimiento científico, se encontraron los siguientes: UNO: El determinismo es absoluto. No cabe el azar. DOS: Los fenómenos celestes son perfectos. Corresponden a un número admirable de movimientos reversibles. TRES: El universo es un todo. CUATRO: El tiempo es

reversible y a lo sumo periódico como las estaciones del año, como el día y la noche. CINCO: La ciencia estudia las causas y las expresa en leyes necesarias y deterministas. SEIS: La ciencia sólo acepta el análisis de tendencias y correlaciones probables como un conocimiento imperfecto. SIETE: El nacer y el morir del universo no son objetos centrales de investigación científica. En general, se dejan a los misterios de la religión, al Génesis y a la Creación Divina, o al Diluvio y el Apocalipsis. OCHO: La ciencia no estudia nuevas formas de creación ni catástrofes naturales o históricas. NUEVE: La ciencia no estudia leyes teleológicas a partir del supuesto que los seres han sido creados para un fin, ni las que autorregulan la actividad en forma adaptativa, constructiva y creadora, aquéllas motivo de la teología, éstas de las artes y oficios, de las técnicas y las ingenierías que a veces derivan sus prácticas del saber científico. DIEZ: La ciencia no estudia otros mundos posibles ni soluciones alternativas u opciones para un mismo conjunto de valores o parámetros. (González Casanova, 2004: 367-368)

Cada uno de estos postulados son sistemáticamente derribados por las tecnociencias y ciencias de la complejidad y prácticamente invertidos en sus afirmaciones o negaciones.

A mediados del siglo XX surgen las denominadas “nuevas ciencias”, identificadas con los sistemas autorregulados y *complejos* y con las nuevas concepciones del caos. La termodinámica es la base de la ciencia de lo complejo por su concepción de la disipación de la energía, el olvido de las condiciones iniciales y la evolución hacia el desorden. En 1811 Fourier formula la ley de conducción del calor; un proceso irreversible es formulado por primera vez, en forma matemática. En 1824 Sadi Carnot realiza un trabajo sobre la potencia motriz del fuego a partir del cual se formularán las leyes de la termodinámica que tratarán de economizar la irreversibilidad de los procesos del calor. Para la termodinámica lo controlable es un producto artificial y no una condición natural. En 1865 Clausius propone el concepto de *entropía*<sup>2</sup> para explicar la evolución irreversible

---

<sup>2</sup> Entropía: la conservación de la energía a través de los cambios en los sistemas naturales es la base y el hilo conductor de la ciencia de lo complejo. La termodinámica es el estudio de la energía. Es el segundo principio de la termodinámica el que introduce el concepto de entropía, como función del estado del sistema en su intercambio de calor con el mundo externo. Al respecto, comentan PS “La característica única del segundo principio se centra en el hecho de que el término de producción es siempre positivo. La producción de entropía traduce una evolución irreversible del sistema.” (Prigogine-Stengers, 1983: 157 158) En un sistema aislado, que no intercambia nada con el medio, el flujo de entropía es por definición nulo pero la mayor parte de las evoluciones naturales son intrínsecamente irreversibles. El crecimiento de entropía muestra una evolución espontánea del sistema. La entropía llega a ser así un “indicador de evolución” y traduce la existencia en física de una “flecha del tiempo”: para todo sistema

de los sistemas naturales. Según el segundo principio de la termodinámica, la energía, si bien se mantiene constante, está afectada de entropía (degradación, incomunicación, desorden). Sus posibles consecuencias son, o que desaparezca toda la energía del universo o que se reestructure un nuevo orden. La naturaleza es atravesada por el tiempo que los modernos se empeñaron en negar, pero la irreversibilidad es fuente de orden y organización: la vida es el mejor ejemplo.

Para Prigogine-Stengers, a diferencia de Newton, los problemas de una cultura influyen en el contenido y desarrollo de las ciencias. Así, las ciencias de la complejidad sitúan a los seres humanos en el mundo que ellos mismos describen y receptan. Según su perspectiva, se ha producido una metamorfosis de la ciencia que renueva nuestro concepto de nuestra relación con la naturaleza como práctica cultural. Las nuevas ciencias describen un universo fragmentado, se interesan por las evoluciones, las crisis y las inestabilidades, por lo que se transforma: trastornos geológicos y climáticos, la evolución de las especies, la génesis y las mutaciones de las normas que intervienen en los comportamientos sociales. Implican el nacimiento de un nuevo espacio teórico en el cual se inscriben ciertas oposiciones que antes definían las fronteras de la ciencia clásica.

Para González Casanova las *ciencias de la complejidad* y las *tecnociencias* han producido en nuestro tiempo una nueva Revolución Científica porque implican una nueva cultura general y especializada. Las nuevas ciencias rompen con los conceptos de orden, regularidad y causalidad en los fenómenos naturales. En definitiva, cuestionan la noción de ley heredada de la ciencia moderna y su confianza en la capacidad de predecir los fenómenos del mundo natural.

Las grandes corrientes del cambio de paradigma ocurrieron en dos etapas entrelazadas, una que dio nacimiento a la cibernética, la computación y las tecnociencias, y otra que llevó los conocimientos tecnocientíficos y el uso de las tecnologías de la computación al estudio de fenómenos naturales micro y macro físicos, antes incalculables. La primera cobró auge desde la segunda Guerra Mundial y la segunda a partir de la década de los sesenta del siglo XX. (Ibíd., p. 377)

---

aislado, el futuro está en la dirección en la cual la entropía aumenta. Pero ¿qué sistema estaría mejor aislado que el universo entero? El aumento de entropía ya no es sinónimo de pérdidas, se encuentra ligado a los procesos naturales que tienen asiento en el sistema y que lo llevan invariablemente hacia el equilibrio, estado en el cual la entropía es máxima y en donde ningún proceso productor de entropía puede producirse” (Ibíd., p. 159)

Podemos identificar las principales diferencias que encarnan las nuevas ciencias si, a grandes rasgos, analizamos su objeto de estudio: se ocupan de las *relaciones* físicas, biológicas y culturales que en las criaturas permiten alcanzar objetivos; de los *medios* para lograr metas (en lugar del anterior estudio de las causas); de las *organizaciones* y de las *redes* que permiten alcanzar mejor los objetivos; de los *sistemas* (en lugar de las leyes) y de la *información* (en lugar de la materia y la energía). Además las tecnociencias analizan la *creación* como problema científico y técnico. Así, fueron H. Maturana y F.J. Varela, quienes en 1973 promovieron desde la biología los sistemas autoregulados, adaptativos y creadores o autopoieticos. La *autoorganización* se eleva a partir de aquí a condición universal. Este concepto vincula las nociones señaladas: son organizaciones auto creadas cuyos elementos se relacionan mediante redes de información que optimizan los medios para alcanzar objetivos propios del sistema.

Las nuevas ciencias vinculan la elaboración de teorías a la cibernética, fundada en 1948 por Norbert Wiener, pionera de sistemas autorregulados, que se interdefinen por la información. Esto conlleva la concepción del fin de la eternidad de los sistemas conservadores y conservativos y el problema de lo virtual y lo emergente y de otros mundos posibles. La hegemonía de las nuevas matemáticas se vio asegurada cuando en 1949 Claude Shannon definió en forma matemática la entropía y la llevó de la termodinámica a los sistemas de información. La informática comenzó su ascenso indeterminado cuando entre 1930 y 1950 Alan Turing y John von Neuman hicieron realidad una máquina de pensar con una computadora.

### *Las ciencias de la complejidad*

El análisis de sistemas complejos implica tener en cuenta qué relaciones o actores tienen en el sistema mayor capacidad de redefinición que el resto, cómo lo hacen y qué reestructuraciones introducen en el sistema. “...se puede considerar que el sistema complejo es un conjunto de relaciones, en que unas relaciones (y sus actores o sujetos) definen a otras y se re-definen por las otras, sin que ninguna de ellas (y ellos) por separado puedan explicar el comportamiento de las partes y del todo.” (Ibíd., p.80) Al mismo tiempo se puede analizar cómo y en qué medida aquellas relaciones o sujetos que mostraron mayor redefinición fueron modificados por las o los demás.

Es importante considerar aquí que la crítica a los modelos simples propios de la ciencia moderna no dio lugar a su sustitución completa por modelos complejos de la realidad. “Dio cabida a un mundo en el que operan tanto los sistemas simples como los complejos, y un orden-desorden que al ser delimitado y superado da pie al descubrimiento y construcción teórico-práctica de nuevos órdenes y nuevos desórdenes epistemológicos y tecnocientíficos. En ellos se impone la vinculación histórica o dinámica de categorías que antes se oponían en forma metafísica y sin mediaciones precisables.” (Ibíd., pp. 114-115)

Dijimos que las nuevas ciencias son ciencias de la creación, lo que implica aceptar la *probabilidad* como conocimiento válido. La probabilidad supone cambios en los que dicha probabilidad se puede controlar y cambios en los que la “flecha del tiempo”<sup>3</sup> muestra la irreversibilidad del tiempo, cuestión que determina la imposibilidad de predicción. Fue Ilya Prigogine<sup>4</sup> quien, en 1945, inició la termodinámica de los sistemas abiertos e insertó como concepto explicativo en la física la “flecha del tiempo”, con lo que se plantea un futuro que no está dado, se reformula así el concepto científico de la causalidad y se elimina la incuestionada validez de las leyes naturales.

En un sistema complejo,

Las definiciones internas de la “población” (*química, por ejemplo*) y sus definiciones con el contexto no están dadas: surgen en el mundo de lo posible, en que *lo dado es capaz de definir y hacer lo no dado*. Tal es el nuevo concepto de una complejidad que Prigogine sitúa en el tiempo de los sistemas dinámicos y que no

---

<sup>3</sup> Flecha del tiempo o irreversibilidad: en la ciencia moderna, la ley dinámica es una ley reversible, muestra el paso a un estado anterior o posterior indiferentemente. En dinámica, el pasado y el futuro no juegan ningún papel. Según la ciencia clásica, los procesos complejos no son diferentes a trayectorias simples como las órbitas planetarias. A pesar del papel revolucionario de la ciencia moderna que jugó la mecánica cuántica, en ella la situación con respecto al tiempo es la misma. Las trayectorias fueron reemplazadas por “paquetes de ondas” que siguen siendo reversibles. En los conceptos que se derivan del orden por fluctuaciones se produce todo lo contrario. Por ejemplo, la irreversibilidad del aumento de entropía. Más allá del umbral de estabilidad, el concepto de ley universal se ve reemplazado por la exploración de comportamientos cualitativamente distintos que dependen del *pasado* del sistema. “El orden por las fluctuaciones rechaza el Universo estático de la dinámica a favor de un mundo abierto en el cual la actividad crea la novedad, la evolución es innovación, creación y destrucción, nacimiento y muerte” (Prigogine-Stengers, 1983: 227). Pero la irreversibilidad no es una propiedad universal. La complejidad debe definirse en términos físicos y no en términos de falta de conocimiento. No se puede rechazar la dinámica en nombre de la irreversibilidad ni viceversa.

<sup>4</sup> **Ilya Prigogine** nació en Moscú en 1917. Estudió física y química en la Universidad libre de Bruselas, donde se doctoró en 1941. Se ha dedicado sobre todo al estudio de los fenómenos irreversibles, introduciendo nuevos conceptos como los de "estructura disipativa". En 1977 recibió el Premio Nobel de Química.

puede ser reducida a las leyes de los sistemas simples, deterministas o aleatorios. Esa complejidad obliga a cambiar los comportamientos epistemológicos para definir y realizar lo no dado, lo emergente. (González Casanova, op.cit., pp.123-124)

La acción concreta dada por las relaciones o sujetos en los sistemas complejos así como la acción de conocimiento de los mismos implica la búsqueda de posibilidades y ya no de certezas.

Existen determinados conceptos centrales a las ciencias de la complejidad, tal como se desprenden de la obra de Prigogine-Stengers, que son resignificadas por González Casanova para su lectura del capitalismo tardío como *complejo*. Desde la perspectiva de este último, los primeros han hecho aportes a las ciencias y específicamente en lo referente a las ciencias de la complejidad que han producido una revolución epistemológica en las ciencias y en las humanidades. Dicha revolución se produce a partir de cambios profundos en las concepciones científicas. El probabilismo fue pensado en principio como ignorancia, pero con el tiempo fue necesario reconocerlo como una nueva teoría de la información ya no regida por el modelo de la exactitud. Prigogine-Stengers reconocieron que el mundo en sus ámbitos físico, químico, biológico y social no podía ser correctamente comprendido desde el modelo legalista y cuantitativo impuesto por el desarrollo de la ciencia moderna. Dicha ciencia no había introducido al tiempo en sus ecuaciones, lo que puede ejemplificarse recuperando las ecuaciones de Newton para calcular los movimientos: en ellas el tiempo siempre aparece elevado al cuadrado con lo cual no importa si tiene un signo negativo (referido al pasado convencionalmente) o positivo (referido al futuro). El movimiento para Newton, es eterno e igual, ya se lo considere hacia el pasado o hacia el futuro. Prigogine-Stengers insertan en la física y la química la “flecha del tiempo” lo que supone que hay fenómenos irreversibles, es decir que no puede pretenderse que regresen al pasado. Así, es en los fenómenos reversibles en los que puede calcularse la probabilidad, y controlar la desinformación con información, pero dicho control escapa a los fenómenos irreversibles, con lo cual las leyes científicas, que se pretendían universales, no pueden aplicárseles.

El mundo debía ser caracterizado también cualitativamente, lo que lleva a revisar los conceptos de cantidad y cualidad así como también los conceptos de sujeto y objeto.

Las nuevas ciencias conciben al objeto como parte misma de la construcción o creación, con lo cual queda fuertemente cuestionado el método experimental. Este método se revela como conservador y se exige, por el contrario, el reconocimiento de lo alternativo y posible en los problemas globales.

La “flecha del tiempo” permite la inclusión de la historia en los sistemas y así como señalan el fin de los sistemas mecánicos a la luz de los sistemas complejos, auto-regulados, adaptativos y autopoieticos, también reconocen límites a éstos últimos al considerarlos en su dimensión histórica.

El problema es para González Casanova que éstos y otros estudios de las nuevas ciencias, hoy hegemónicas, sobre sistemas disipativos históricos no incluyen al sistema actual de dominación y acumulación, o capitalismo tardío.

Prigogine-Stengers señalan que la reconceptualización de las ciencias lleva a un nuevo diálogo del hombre con el hombre y del hombre con la naturaleza, cuyo supremo objetivo consistirá en hacer más transparente el complejo de mecanismos de decisión que aseguren la sobrevivencia de la naturaleza y de la humanidad, en la crisis inminente con caminos que se bifurcan y en que por lo menos uno se abre.

La necesidad de la democracia para la sobrevivencia humana adquiere un respaldo muy fuerte en los nuevos paradigmas científicos y humanísticos. El problema es que muchos de ellos no profundizan suficientemente en los problemas del imperio y de la posesión.

Prigogine se adentra también en los problemas de los sistemas sociales alternativos; sólo que al referirse a ellos sus creencias se limitan al legado de los griegos sobre la democracia, un legado que, con toda la grandeza de ese concepto, resulta superficial y simple cuando se le separa de la liberación y el socialismo, del fin del coloniaje y de la explotación.

El salto del rigor científico a la expresión de ideas superficiales es frecuente. El mismo investigador que pone toda su energía en profundizar los problemas de su especialidad, musita símiles de razonamientos sobre las alternativas al sistema dominante.” (Ibíd., p. 400)

Y luego le llama “hombre culto que opina”, “científico que se comporta como sabio del pueblo”, “pensador que escribe como filósofo de salón”.

Sin embargo, más adelante se verá cómo la comprensión de los conceptos recuperados con que Prigogine-Stengers describen a los sistemas complejos, es imprescindible para aproximarnos a la noción de capitalismo complejo propuesta por González Casanova, así como a su propuesta crítica.

### *Analogías entre las ciencias y la interdisciplina*

González Casanova destaca como una característica esencial de las nuevas ciencias la inter y transdisciplinariedad. La interdisciplina supone nuevos vínculos entre las ciencias y las humanidades que permiten comprender el conjunto de las disciplinas, otorgando una visión de la totalidad. La interdisciplina como complejidad constituye nuevas ciencias que estudian los sistemas dinámicos naturales (cosmológicos, geológicos, biológicos). Para abordar la interdisciplina, realiza un recorrido histórico por la disciplina que tiene sus orígenes en Aristóteles, quien se especializaba en cada uno de los temas que abordó. Desde la modernidad se produjo la división del trabajo intelectual que implicó mayor rigor y precisión, lo que condujo a un avance exponencial de las ciencias. Como contrapartida, se generaron graves problemas de comunicación que afectaron el conocimiento profundo de la propia realidad, lo que se puede ejemplificar con la ciencia económica que consideró posible y hasta deseable aislarse de las ciencias sociales y políticas. A mediados del siglo XX surgieron especialidades interdisciplinarias encargadas de investigar fenómenos multidimensionales, con lo que se da prioridad al aprendizaje de la cultura general.

La interdisciplina se encuentra ligada a la tecnociencia. La tecnociencia es el vínculo de las disciplinas científicas y tecnológicas. La razón instrumental hace ciencia con la técnica y viceversa. La tecnociencia se vincula con las ciencias y técnicas de la administración, de la comunicación y de la información. Se la relaciona también con el cambio en la historia del sistema global capitalista. Ha generado además “trabajadores simbólicos” cuyos jefes son los tecnócratas. Interdisciplina y tecnociencia han recibido el máximo apoyo del complejo político- empresarial o militar industrial desde la Segunda Guerra Mundial. Cuando hablamos de las nuevas ciencias, hablamos entre otras de cibernética, ciencias de la computación, biología molecular, inteligencia artificial, realidad virtual, teoría del caos, fractales. Estas ciencias producen una revolución científico-

tecnológica que hace surgir una “tercera cultura” que busca terminar con la separación entre los “hombres de letras” y los “hombres de ciencias”.

Otro factor que obliga al esfuerzo interdisciplinario es la importancia creciente de los tecnocientíficos, como los sistemas predominantes de nuestra cultura. No se trata solamente de la unión e interdependencia de la ciencia y la tecnología, sino también de reconocer que los sistemas tecnocientíficos incrementan constantemente su importancia en diversos aspectos de la vida social: la salud, la alimentación, la educación, la creación artística, la vida política, la economía. En general, todos los ámbitos de la vida social están constituidos por sistemas tecnocientíficos, con lo cual no sólo se borran las fronteras entre disciplinas científicas o entre ciencias y tecnologías, sino también entre saber y hacer, entre teoría y práctica sociales. Así pues, el desarrollo de los sistemas tecnocientíficos hacen cada vez más complejos los procesos y acontecimientos que constituyen nuestro mundo y nuestra sociedad. De ahí la creciente urgencia de los estudios interdisciplinarios. (Velazco Gomez, 2006)

La interdisciplina así entendida genera resistencias gremiales, de las autoridades académicas y de los círculos dominantes y también del pensamiento crítico y de la izquierda que, según González Casanova, no se formulan las preguntas por los cambios interdisciplinarios y tecnocientíficos, del pensar y el hacer del sistema dominante.

En cuanto al surgimiento de una “tercera cultura”, Prigogine y Stengers abogan por el encuentro definitivo de la filosofía y las ciencias: “Si, yendo por caminos diferentes, ciencia y filosofía han de poder encontrarse y poner fin a una oposición que quiebra nuestra cultura; si la ciencia debe poder ser un método del que participe la cultura y no una operación inaccesible, lejana y fascinante, debe terminar el reino de la abstracción que acaba por paralizar al sujeto frente al objeto.” (Prigogine-Stengers, op.cit., p.135).

Con el auge de las nuevas ciencias encontramos metáforas de interdefinición entre las ciencias, analogías<sup>5</sup> e isomorfismos de los sistemas humanos en los fenómenos

---

<sup>5</sup> La *analogía* va de un todo- orgánico conocido a un todo-orgánico desconocido haciendo referencia a la semejanza. Todo analogon procede de la acción humana y por ende de la praxis social. Las analogías circulan entre las ciencias, tal como queremos mostrar en este trabajo. Se hace evidente que el que capta una analogía capta la semejanza pero al mismo tiempo la diferencia. La analogía brinda un punto de partida para buscar una regla propia a partir de una regla análoga y nunca un punto de llegada del conocimiento. La analogía determina las condiciones de posibilidad de la hipótesis: no la hipótesis misma. La analogía reduce notoriamente el campo de búsqueda de las hipótesis y le confiere la probabilidad que aporta la eficacia de la propia praxis humana. La analogía se parece a la metáfora. (Cf. Samaja, 2005)

físico-químicos y viceversa. Prigogine-Stengers no distinguen entre las ciencias de lo inanimado y lo animado y además encuentran comunicaciones entre las ciencias de las poblaciones vivas y las sociedades. Dan varios ejemplos: los conceptos de crisis e inestabilidad propios de las *estructuras disipativas*<sup>6</sup> han tenido resonancias en la cultura contemporánea; la mecánica termodinámica de fines del siglo XIX ha generado fructíferas resonancias en la biología y en las ciencias de las sociedades (economía y sociología); la teoría de la información descifró mensajes que circulan y dan sentido en la naturaleza y se utiliza en varios ámbitos del saber; el estructuralismo, de la mano de Saussure o Lévi-Strauss, recurren a conceptos utilizados en las ciencias naturales. Este último, destacan, concibe dos modelos, uno mecánico propio de la etnografía y otro estadístico de la sociología. En el primero, los comportamientos individuales responden a prescripciones que se refieren a la organización global de la sociedad; en el segundo modelo, en cambio se especifican las interacciones que favorecen o inhiben determinados tipos de comportamientos (¡y aquí hacen referencia ellos a las termitas y otros insectos sociales!). Para los autores de *La nueva alianza*, para analizar los problemas de una organización se conjugan la estadística (interacciones locales) y la mecánica (información

---

<sup>6</sup> Estructuras disipativas: representan la asociación entre la idea de orden y la de desperdicio. Expresan un nuevo hecho fundamental: la disipación de energía y de materia (generalmente asociadas a los conceptos de pérdida y rendimiento y evolución hacia el desorden) se convierte, lejos del equilibrio, en fuente de orden; la disipación se encuentra en el origen de lo que podemos llamar los nuevos estados de la materia. Las estructuras disipativas corresponden a una forma de organización supramolecular que, lejos del equilibrio, se caracterizan por comportarse organizadamente con dimensiones y ritmos intrínsecos, lo que confiere una historia a la organización. Si a partir de una determinada distancia del equilibrio se abren al sistema no una, sino varias posibilidades ¿hacia qué estado evolucionará este? Ello dependerá de la naturaleza de la fluctuación que acabará por desestabilizar el sistema inestable y se amplificará hasta alcanzar uno de los estados macroscópicos posibles. Podemos hablar de una “elección” por parte del sistema, no causada por una linealidad “subjetiva” cualquiera, sino porque la fluctuación es precisamente lo que, de la actividad intrínseca del sistema, escapa irreductiblemente al control que ejercen las condiciones de contorno. Prigogine-Stengers llaman *bifurcación* al punto crítico a partir del cual se hace posible un nuevo estado. Una bifurcación se da cuando una perturbación infinitesimal es suficiente para determinar el funcionamiento macroscópico del sistema. Las bifurcaciones determinan una historia del sistema a la vez determinista y azarosa. El diagrama de las bifurcaciones puede ser determinado por las ecuaciones que permiten calcular el estado del sistema y es azaroso en función de las fluctuaciones que deciden hacia qué estado se dirige efectivamente el sistema. La definición de un estado es temporal, la explicación es histórica y genética porque es preciso definir el recorrido del sistema en el pasado, enumerar las bifurcaciones atravesadas y la sucesión de las fluctuaciones para determinar la historia real del sistema entre tantas historias posibles. La noción de estructuras disipativas revela la coherencia de un sistema al comportarse como un todo: el sistema se encuentra como si cada molécula estuviese “informada” del estado global del sistema. La organización compleja conecta entre sí los distintos niveles de descripción y toma en cuenta la relación entre el todo y las partes y considera que la causa de la organización yace en el todo a la vez que en las partes. Muy lejos del equilibrio, una organización puede ser el resultado de la amplificación de una fluctuación microscópica, donde el papel jugado por los comportamientos individuales se vuelve decisivo. Esto, aseguran, “Concierne no sólo a las ciencias físico-químicas, sino a todas las ciencias que se ocupan de la evolución de grandes poblaciones de individuos al comportamiento determinado por las interacciones locales.” (Ibíd.,p.198)

global). Los problemas de las ciencias complejas conciernen entonces no sólo a las ciencias físico-químicas sino a todas las ciencias que se ocupan de la evolución de grandes poblaciones de individuos y al comportamiento determinado por las interacciones locales.

Pero no sólo las ciencias sociales utilizan vocabulario conceptual, términos analógicos, de las ciencias naturales. El desarrollo exponencial de las ciencias físico-químicas y el cambio paradigmático al que son sometidas, requiere del vocabulario antes exclusivamente utilizado por las ciencias humanas: “Nos vemos obligados a emplear, para definir de forma consistente los sistemas físico-químicos más simples, un conjunto de conceptos que hasta ahora estaban reservados a los fenómenos biológicos, sociales y culturales: los conceptos de historia, de estructura y de actividad funcional se imponen al mismo tiempo para definir el *orden por fluctuación*<sup>7</sup>, el orden cuya fuente es el no-equilibrio.” (Ibíd., pp.193-194)

---

<sup>7</sup> Fluctuaciones: las estructuras disipativas son el resultado de la amplificación de fluctuaciones inicialmente pertenecientes al nivel microscópico. En un sistema pueden aparecer correlaciones entre acontecimientos normalmente independientes, separados por distancias macroscópicas. Las velocidades de las reacciones de regiones apartadas se vuelven interdependientes ya que lo que acontece localmente repercute en todo el sistema. Paradójicamente, el caos en el comportamiento de grandes poblaciones es potencialmente el origen de distintas estructuras. Pero una fluctuación no puede dominar todo el sistema de una sola vez: primero se establece en una región limitada y si alcanza un punto crítico determinado se expande a todo el sistema. Entonces el sistema se comporta como un todo, como si cada individuo estuviera “informado” del estado del conjunto. Pero inesperadamente, cuanto mayor sea la velocidad de comunicación dentro del sistema, mayor será el porcentaje de fluctuaciones insignificantes que son incapaces de cambiar el estado del sistema, entonces el sistema será más estable. Cuanto más complejo es un sistema, más numerosas son las fluctuaciones potencialmente peligrosas para cualquier estado que adopte el sistema. ¿Cómo se las arreglan las organizaciones ecológicas o humanas para evitar el caos permanente? Probablemente porque la comunicación en sistemas muy complejos entre distintos individuos es muy rápida. En los fenómenos sociales dicen Prigogine-Stengers: “Grupos pequeños, aislados e incluso perseguidos por el resto de la sociedad, pueden ser origen de algunas de las innovaciones que han transformado la sociedad. Grupos minoritarios que ocupan una posición marginal con respecto a los cauces dominantes han tenido un destacado poder innovador en la historia. Quizá, como han declarado algunos pesimistas, la velocidad con la cual viajan las noticias en nuestra época reduce muchos acontecimientos al nivel de meras anécdotas insignificantes y transforma cualquier idea en espectáculo y moda.” (Ibíd., p. 204) Con los progresos hoy alcanzados por la tecnología de la información se preguntan si la consulta permanente en un “sistema democrático” de las personas por un poder central donde la velocidad de comunicación dominase sobre las interacciones locales entre individuos no constituiría un orden extremadamente estable y conservador. Las fluctuaciones cuyos efectos hemos estado considerando involucran constituyentes que ya pertenecen al sistema. Pero, ¿qué ocurre si se introduce en el sistema un nuevo tipo de constituyentes? Si el sistema es “estructuralmente estable” frente a esta intrusión, el nuevo modo de funcionamiento será incapaz de establecerse y los “innovadores” no sobrevivirán. Si, en cambio, la fluctuación estructural se impone con éxito, habrá una nueva “sintaxis” que gobierne al sistema. Así el descubrimiento o la introducción de una nueva técnica o de un nuevo producto rompen un equilibrio social, tecnológico o económico. A veces, la innovación satisface una necesidad preexistente. Sin embargo, tanto en ecología como en las sociedades humanas, muchas innovaciones tienen éxito sin la necesidad de un “nicho” preexistente. Transforman el entorno en el cual aparecen y, a medida que se difunden, crean las condiciones necesarias para su propia multiplicación.

Encontramos fenómenos isomórficos en el mundo natural, ya sea químico, físico o biológico, y en el mundo social, ya sea de los insectos o de los seres humanos, lo que desdibuja las fronteras entre las ciencias que estudian dichos fenómenos. Esto genera la utilización de analogías entre las ciencias y la libre circulación de conceptos.

En las “Nuevas vías de diálogo con la naturaleza” Prigogine observa que, a partir de un punto de inestabilidad, el sistema natural ya no sufre la opresión de la ley. Se organiza a partir de ella y su actividad se vuelve autodeterminada. La materia deviene sensible a ciertas influencias que la dejaban impávida cuando se encontraba en estado de equilibrio. Antes no las oía, no las veía, no podía reaccionar frente a ellas. Ya lejos del equilibrio, la materia “se decide” (como metáfora) y “se mueve” a partir de un “régimen colectivo de actividad (como isomorfismo). Nadie puede predecir *a priori* de “lo que es capaz una población química” (otras dos metáforas).” (González Casanova, op.cit., p.123)

Por otro lado, la complejidad de los fenómenos reclama la interdisciplinariedad, la transdisciplinariedad y una “tercera cultura” formada por la conjunción de las ciencias y las humanidades. A su vez la ciencia y la tecnología han unido esfuerzos con resultados notables y el triunfo indiscutido de la tecnociencia a partir de la segunda mitad del siglo XX.<sup>8</sup>

Las nuevas ciencias vinculadas a la cibernética y la teoría general de sistemas, surgidas ambas a mediados del siglo XX, gobiernan con sus matices y reformulaciones el panorama de la ciencia actual y escinden la distinción tradicional entre ciencias naturales y ciencias sociales. Así se habla de sistemas, de organizaciones, tanto a nivel molecular, biológico, ecológico como social. Los ecos de la teoría de la evolución continúan su indiscutible éxito entre las ciencias con renovada vigencia. Dicen Prigogine-Stengers:

Podemos decir que está naciendo un nuevo naturalismo: las sociedades industriales buscan comprenderse mejor a sí mismas, interrogando los conocimientos y prácticas de las sociedades primitivas, estudiando los problemas de la evolución del animal al hombre, observando las sociedades animales. La biología molecular ha hecho una aportación fundamental

---

<sup>8</sup> Los interrogantes no se dejan esperar: ¿a qué intereses responden dichas conjunciones? ¿Pueden ciertas similitudes o analogías entre los objetos y los fenómenos borrar otras diferencias irreconciliables entre el mundo inanimado y el animado, por ejemplo? ¿no nos encontraremos ante un nueva clase de reduccionismo de las ciencias a las ciencias de la naturaleza? ¿qué consecuencias trae reducir el problema del conocimiento al problema de la información?

al descubrimiento del hombre como un ser que pertenece a la naturaleza, al mostrar, entre otros hechos sorprendentes, la universalidad del código genético. (Ibíd., p.35)

Desde esta perspectiva, hemos entrado en un nuevo modo de comprender la relación del sujeto y del objeto (naturaleza) a partir de las ciencias de la complejidad. Las nuevas ciencias se caracterizan por el reconocimiento del propio objeto como sujeto cognitivo. El objeto ya no está paralizado frente al sujeto, sino que es la naturaleza, objeto de la ciencia, la que produce los sujetos, hombres de ciencia. Se entabla así un diálogo entre el sujeto y el objeto que implica formular nuevas preguntas y sobre todo aprender a escuchar las posibles respuestas de la naturaleza. Aquí está pensando en sujetos-hombres de ciencia, sin embargo, para Prigogine-Stengers es fácil y legítimo analizar a los sujetos “sociales”, ya sean amebas, termitas o seres humanos con las mismas categorías. La objetividad había sido definida durante tiempo como la ausencia de referencia al observador; se encuentra en adelante definida por una referencia que puede sobrepasarse desde el punto de vista humano: una referencia al hombre o a la bacteria, por ejemplo. El conocimiento ha dejado de ser una característica del ser humano para volverse universal. Siguiendo en esta línea, afirman que el análisis del comportamiento de las moléculas, lo inanimado, proporciona elementos de análisis de lo animado. A su vez, lo inanimado requiere para ser explicado, del vocabulario propio de las ciencias humanas, tales como los conceptos de posibilidad e interacción.

Para González Casanova, en su análisis de las nuevas ciencias, los sujetos son cognitivo-activos u observadores-actores en tanto son sujetos organizados que forman parte de organizaciones complejas. Dentro de esas organizaciones ocupan una posición relativa por lo que dan lugar a relaciones a la vez subjetivas y objetivas. La noción de sujeto propia de las nuevas ciencias no es unívoca.

En el conocimiento hoy dominante, los elementos activos de las relaciones pueden ser llamados actores, sujetos o agentes. Pueden ser considerados como individuos, como grupos de individuos o como grupos de grupos. En las relaciones estructuradas pueden ser considerados como sistemas con subsistemas que los integran y supersistemas de que forman parte. Los actores, sujetos o agentes en interacción con otros de igual, menor o mayor escala pueden analizarse en su organización como instituciones, empresas, corporaciones, complejos. En todo caso siempre es posible y necesario referirse expresamente al nivel de interdefinición

de los actores, en la inteligencia que los elementos de primer grado se convierten en actores de un grado o nivel superior en función de sus interacciones. Así todo individuo químico, biológico, social muestra características que forman parte de sus relaciones con otros individuos. Esas relaciones, a su vez, forman parte de conjuntos de relaciones. (González Casanova, op.cit., p.127)

Lo central, lo protagónico, ha dejado de ser el sujeto en términos modernos. Lo que se privilegia y atiende son las relaciones en las que el sujeto es agente, relaciones de igualdad, de superioridad o de subordinación según el nivel o sistema de la organización compleja de la que forma parte. El sujeto cognitivo puede ser entonces un individuo (químico, biológico o social) o una estructura; una clase o sistema; un pueblo, nación o etnia; una organización, un complejo o un monopolio o corporación. Cualquiera sea la clasificación, el sujeto no tiene prioridad sobre el objeto.

Por su parte, González Casanova afirma que la interdisciplina es resistida incluso por el pensamiento crítico<sup>9</sup>, que a su juicio, no ve que se ha dado un cambio interdisciplinario y tecnocientífico que en su articulación con la política cambiaron al capitalismo. Esta resistencia no le permite a la crítica advertir en qué consisten los cambios del pensar y el hacer del sistema dominante. Si bien es preciso señalar que los límites de la interdisciplina consisten en que ésta no plantea los problemas del todo, para González Casanova la limitación propia de la crítica es que plantea los problemas del todo y de todos sin la mediación de las construcciones de los sistemas complejos.

En cuanto al legado general de la investigación científica y humanística se plantea el problema ineludible de saber ¿cuál es su insuficiencia primordial?, ¿qué se está ocultando fuera y dentro del sistema considerado?, ¿qué se oculta fuera como contexto, supersistema o periferia, y qué se oculta dentro como “relación social determinada” y determinante?, ¿en qué son esencialmente insuficientes la

---

<sup>9</sup> Queremos, al menos, matizar esta afirmación con un ejemplo que la confronta. Para la teoría crítica marcuseana es fundamental la reunión de las ciencias y las humanidades (*humanitas*) porque, postula, su escisión en la modernidad ha constituido un elemento central en el proceso de dominación irracional de la sociedad industrial. Para Herbert Marcuse, el hecho evidente de que la ciencia y la tecnología eran funcionales al sistema de producción industrial generó dos reflexiones sobre las mismas: por un lado puso en cuestión la idea de que la científicidad garantiza la verdad y por otro pretendió la liberación de las ciencias respecto del aparato de dominación. Dicha liberación está vinculada sobre todo con la posibilidad del reencuentro de las ciencias con las humanidades con el principal objetivo de que el foco esté en la humanidad y la naturaleza en su dignidad y para su liberación (Cf. Marcuse, 1967: 94-95). En la práctica, Marcuse asegura que el conocimiento puede desarrollarse con el trabajo conjunto de las ciencias y la filosofía, considerando que sus límites no son rígidos, sino que por el contrario se encuentran engarzados.

explicación tecnocientífica o la del pensamiento crítico?, ¿en qué son esencialmente insuficientes las implicaciones que derivan del pensamiento tecnocientífico o del pensamiento crítico? ¿Por qué un nivel de racionalidad tan grande como el de la epistemología de la organización paradójicamente no puede escapar a la irracionalidad en que ya no va a ser capaz de defender ni los intereses generales ni los particulares, al borde como está de una situación caótica en que el capitalismo civilizado tiene altas probabilidades de aniquilarse a sí mismo aniquilando a la humanidad, incapaz de desvanecerse en una morfogénesis creadora? (Ibíd., p.91)

Organización y conocimiento se autodefinen, ya sea desde la perspectiva dominante o desde la alternativa. Las relaciones complejas organizadas, los sistemas autoregulados, la tecnosintaxis, los complejos de actores representantes del capital corporativo son los nuevos desafíos planteados a las ciencias humanas, el uso de las ciencias y las tecnologías para el sistema capitalista en sus reversiones.

### *El capitalismo complejo*

Para González Casanova el conocimiento, la información y la verdad en el sistema capitalista tienen características propias que contribuyen a la dominación y la explotación. El conocimiento en el paradigma de interpretación dominante se manifiesta hoy como información dominante (“libre información“, “des-información” y “sobre-información”) que acarrea las ventajas de la confiabilidad, la validez y la eficacia para vender y adquirir el poder, la verdad y los productos y también como legitimación del propio sistema. La información tiene así un carácter funcional que le permite al sistema imponer la disciplina del mercado y su dominio como “sentido común” y “opción racional”. En esta línea, la complejidad se muestra como desinformación programada en nuevas formas de retórica, de enajenación y de engaño. Las ciencias de la información sirven para mejorar la toma de decisiones y el control de los negocios ya que los intereses (presentes en todos los procesos de producción, distribución y ocultamiento de información) conspiran para decidir qué versiones de la realidad son legítimas. Los “intereses particulares” determinan una parte importante del pensamiento y la acción complejos. La verdad, en el sistema dominante se traduce en legitimidad o legitimación, se decide por los poderes organizados. Es una mercancía que se negocia conforme a su vinculación con el poder y con el dinero.

El pensamiento “políticamente correcto” consiste hoy en un pensamiento que no amenaza o que fortalece la realización de los proyectos dominantes. Pero hay que estar atentos porque también la crítica al sistema se puede considerar “políticamente correcta” si sirve al sistema a manera de monitoreo y retroalimentación que le permiten mejorar sus procedimientos para alcanzar objetivos centrales, si no denuncia el sistema de dominación-apropiación y si no contribuye a un pensar- hacer alternativo del sistema.

El pensamiento complejo está ligado a las combinaciones, las discontinuidades y las rupturas, a momentos de metamorfosis y emergencia. En él los pequeños cambios cuantitativos producen importantes cambios cualitativos. Sus detentores combinan la ciencia, la empresa y la política, utilizando la interdisciplina para informarse de lo heterogéneo y de ese modo conocer regularidades y objetivos de otros sistemas. Conocen las variaciones sistémicas y estructurales en el eje de la sincronía y de la diacronía. Por medio de las tecnociencias buscan la optimización de sus objetivos. “La construcción de los complejos militares-industriales y del sistema global, neoliberal es la síntesis del conocimiento y de la práctica de la complejidad y de las contradicciones a que se enfrenta: a una y otra las usa y controla en y desde sus propias redes y organizaciones todo lo que puede.” (Ibíd., p 165)

Hoy el mundo vive bajo el dominio de un capitalismo complejo cuyas características esenciales y distintivas son la interdefinibilidad y la dependencia mutua de sus actores o sujetos. El capitalismo es definido como sistema de dominación-apropiación. El capitalismo actual es pensado como un sistema complejo en el que “unas funciones definen a otras y son definidas por otras, y que unos actores definen a otros y son definidos por otros (individuales o colectivos, y éstos como clases, corporaciones o complejos)” (Ibíd., p.79) La teoría general de las organizaciones complejas se constituyó en el nuevo paradigma de las fuerzas dominantes que tienen como dogma la maximización del poder y la acumulación del capital. De igual modo, asegura González Casanova, las tecnociencias son útiles a las redes de poder que buscan dominar y explotar a la naturaleza y a la humanidad.

El sistema dominante combina hoy la razón instrumental con el avance de las ciencias de la complejidad: la razón creadora de nuevas relaciones sociales funcionales al sistema. El sistema dominante tiene las siguientes capacidades: de intercomunicación, de adaptación y auto-regulación, de articulación de conceptos, palabras y actos. La racionalidad tecnológica y la racionalidad “racionalista” de las ciencias de la complejidad

le permite al capitalismo tener cada vez mayor eficacia en la dominación y acumulación del capital y del sistema capitalista global.

El sistema dominante actual impone y presenta su red de influencia y ascendencia como modelo tecnocientífico de alta eficacia y calidad. Usa la racionalidad tecnocientífica como elemento explicativo de sus éxitos. Una parte de sus afirmaciones son exactas. Los sistemas autorregulados y adaptativos dominantes permitieron el triunfo del capitalismo neoliberal y “democrático” y, con la autonomía de sus organizaciones, abrieron la cultura del diálogo y la cooperación global. (Ibíd., p.138)

El sistema capitalista se constituye de complejos militares-industriales que globalmente imponen una política neoliberal que, saben, incrementa la explotación y el despojo de los pueblos y los trabajadores y arroja al sistema lejos del equilibrio. Bajo este modelo neoliberal es imposible conseguir la dignidad para todos, ya que permite a algunos acumular capital pero con la contrapartida del empobrecimiento del resto y las consecuencias que el mismo trae aparejadas: la guerra, por ejemplo. Al ser un sistema conservador, los que lo dominan se organizan cada vez más resistente y adaptativamente, alentando todo aquello que les sea funcional, a manera de *atractores*<sup>10</sup>.

En este punto GC explica que la ciencia y la técnica, convertidas en mitos, históricamente han sido funcionales al sistema capitalista: en el ascenso del capitalismo

---

<sup>10</sup> Atractores: lejos del equilibrio, la producción de entropía continúa describiendo los diferentes regímenes termodinámicos, pero no permite definir ya un estado atractor, término estable de la evolución irreversible. Los atractores son preferencias o tendencias invencibles de la naturaleza, tal como las muestra la irreversibilidad de los procesos. Para un sistema aislado, el equilibrio es un atractor de los estados de no-equilibrio. La evolución de un estado atractor a otro estado atractor se da cuando el sistema se ve forzado a evolucionar. Desde este punto de vista no pueden existir procesos cuyo estado final sea un estado de menor atracción para la naturaleza que el estado inicial. Todos los sistemas en estado de no equilibrio evolucionan hacia el mismo estado de equilibrio, el mismo estado final, caracterizado por el mismo comportamiento, el mismo conjunto de propiedades, habiendo olvidado el sistema sus condiciones iniciales. (Ibíd., p.160) La fórmula de Boltzmann hace de la evolución termodinámica una evolución hacia estados de probabilidad creciente y del estado atractor el estado macroscópico realizado por la casi totalidad de los estados microscópicos en los cuales puede encontrarse el sistema. Cualquiera sea la evolución particular del sistema, éste no dejará de fluctuar alrededor del estado atractor.

La termodinámica del equilibrio aporta una contestación satisfactoria en lo que se refiere a un inmenso número de fenómenos físicos-químicos. Pero las estructuras de equilibrio no bastan para interpretar los diversos fenómenos de estructuración que encontramos en la naturaleza. En el mundo que conocemos el equilibrio es un estado raro y precario. De hecho, la evolución típica descrita por las ciencias biológicas, las ciencias de la sociedad y de la cultura es de una complejidad creciente y de amplificación de innovaciones. Prigogine-Stengers se preguntan entonces: ¿Qué significa la evolución de los seres vivos, de sus sociedades, de sus especies en el mundo del desorden creciente de la termodinámica?

hicieron uso de las “leyes económicas” apelando al mito del reduccionismo y la mecánica; en el colonialismo utilizaron al darwinismo como mito de la superioridad de la raza blanca; con la revolución industrial utilizaron la idea de progreso y la modernización, al igual que con el Estado Benefactor y el Desarrollista. En el capitalismo tardío la explicación se complejiza. El sistema utiliza, al volver ideológicas, la teoría de la incertidumbre, la teoría de los sistemas autoregulados y adaptativos, las ciencias de la organización, el pragmatismo, el constructivismo, la teoría general de sistemas... El sistema capitalista convierte las tecnociencias en mitos al afirmar que ellas impondrán “el fin de la historia”.

González Casanova asegura que el sistema combina la ideología de lo simple con la ideología de lo complejo, según su necesidad, con el fin de asegurar la supervivencia del “mercado libre” como necesario y única alternativa. Para ello se apoya en el humanitarismo, la guerra contra el narcotráfico y el terrorismo y la defensa de los derechos humanos. Combina el mercado como sistema natural con el Estado como sistema adaptativo y auto-regulado para crear un “mundo único”.

“La construcción de los complejos militares-industriales y del sistema global, neoliberal es la síntesis del conocimiento y la práctica de la complejidad y de las contradicciones a que se enfrenta: a una y otra las usa y controla en y desde sus propias redes y organizaciones todo lo que puede.” (Ibíd., p.165) La influencia cultural y política de EE.UU en el mundo se da por las nuevas ciencias y las tecnociencias. Muestra un alto contraste entre su eficacia particularista y su ineficacia universalista. El imperio conjuga el dominio de los símbolos-actos en los *acuerdos* con la complejidad de la fuerza político-militar-empresarial, la legitimidad “moral” y la negociación mercantil.

El capitalismo actual, como complejo es una *estructura disipativa* según la cual el sistema dominante se construye y reconstruye su organización mediante el consumo de energía que extrae del resto de los sistemas, dominados. Pero los fenómenos de explotación no pueden explicarse de modo reduccionista, sino en sus redefiniciones complejas. En este sentido, nos aporta José Gandarilla Salgado:

La caracterización del sistema de capitalismo neoliberal dominante (ahora ya en plena fase bélica) ha tendido recurrentemente a caer en el juego de la reducción determinista, que lo ubica en un solo plano, sin buscar las interconexiones entre sus distintas dimensiones, y las propias redefiniciones e interdefiniciones que los cambios en un plano propician en los otros: Se le mira (y se le combate) como el

“pensamiento único” del momento, como un conjunto de políticas económicas, como un proyecto político o geopolítico conservador e imperialista, como un discurso ideológico que viene de décadas de consecuente labor por parte de una logia de “Mont Pèlerin”, o como la materialización de la revolución pasiva que caracteriza a nuestros tiempos. En su lugar el autor se pronuncia por un pensar-hacer orientado “a alcanzar objetivos ...[que]... aprovecha formas de razonamiento en que predomina la combinación en vez de la disyuntiva” (p. 194). Por encima de cualquier “lógica de contrarios”, el capitalismo complejo optimiza su funcionamiento a través de “la combinación del Mercado y el Estado, uno como sistema natural y otro como sistema adaptativo y auto-regulado” (p. 150). (Gandarilla Salgado, 2005)

La complejidad del sistema – interpreta González Casanova, acarrea una contradicción irresoluble: “Consiste en que tanto las medidas y acumulación del sistema como los subsistemas abiertos que construyó para impedir la entropía, tienen márgenes de libertad restringidos y límites infranqueables que anuncian la posibilidad de que otro sistema emerja.” (Op. cit., p. 255) La posición conservadora de los investigadores en ciencias y tecnociencias del sistema dominante les impide reconocer los límites históricos y sociales terminales del sistema y es esta falencia a nivel del tratamiento del lugar de los sujetos lo que hace imprescindible el desarrollo de la crítica.

### *El pensamiento crítico como alternativa*

Incluir la lucha contra la relación social de explotación como la relación más simple de los problemas más complejos, es una tarea ineludible para cualquier conocimiento científico que tome posición a favor de los valores e intereses relacionados con la equidad y la liberación relacionados con la mayoría de la humanidad. (Ibíd., p. 427)

Tres grandes ideales constituyen una gran amenaza para el sistema dominante: la democracia, la liberación y el socialismo. El pensamiento crítico tiene como antecedentes la crítica de la economía política del capitalismo de Carlos Marx, que también revisa el autor críticamente. Para González Casanova son contribuciones válidas a este pensamiento aquellos textos que muestran el carácter histórico del sistema capitalista y

su evolución en las relaciones sociales de explotación, apropiación y dominación en torno a la mercancía. El pensamiento crítico denuncia la inequidad y opresión del sistema al mismo tiempo que demuestra que se dan como consecuencia necesaria de que una clase sea dueña de los medios de producción e instrumentalice al Estado para la dominación en función de sus intereses de acumulación. El pensamiento crítico se caracteriza por buscar un sistema alternativo con metas generales o universalistas y plantea una oposición o “lucha” científica y política frente a las tecnociencias del sistema dominante. Los detentores del pensamiento crítico son intelectuales y científicos que al mismo tiempo ejercen como militantes políticos, hecho que contradice la división del trabajo intelectual propia del sistema dominante.

El autor advierte que el aporte que el pensamiento crítico realiza a través de la dialéctica resulta de gran valor explicativo de la dimensión histórica del sistema social: “En todo caso es a partir del pensamiento crítico como se resuelven más profundamente las contradicciones y la dialéctica de los *sistemas complejos* en tanto *sistemas históricos*.” (Ibíd., p. 214) Esto permite vislumbrar la emergencia de cambios irreversibles y contradicciones incontrolables en el sistema que el pensamiento conservador no está dispuesto a admitir. González Casanova distingue aquí las nociones de *contradicción* y *dialéctica*. Las *contradicciones* son las incongruencias o efectos no buscados de las acciones. La *dialéctica* en cambio es el intento de dar sentido a las contradicciones. Así, la explotación es una contradicción mientras que la lucha de clases es dialéctica. En un sistema capitalista complejo, el legado del pensamiento crítico de Marx sigue siendo fundamental para estudiar la explotación. El diálogo entonces entre el pensamiento crítico y las ciencias de la complejidad es urgente.

Para González Casanova el pensamiento crítico, actualizando la herencia marxista, debe plantear como alternativa un sistema emergente complejo, al recuperar de las nuevas ciencias los conceptos sobre la organización autorregulada, intercomunicativa y adaptativa y la compenetración de conceptos, palabras y actos.

“La teoría de los sistemas complejos lleva a todo pensamiento alternativo a pensar: ¿qué tan completo y tan coherente es el subsistema dominante actual en su conocer-hacer? ¿qué incluye y deja de incluir? ¿qué lo incluye y se sale de su control no sólo como contexto sino como historicidad, como sistema de dominación y apropiación?” (Ibíd., p.166). Estas preguntas de González Casanova evidencian su propósito de encontrar una brecha libertaria en el opulento sistema. En tal sentido desliza

una crítica hacia aquellas producciones que ven en la ciencia un nuevo mito: colocar a la ciencia sólo en el orden de los mitos es perder la posibilidad de comprender su inmenso potencial para colaborar en la construcción de un mundo inhumano .

Por el contrario, las ciencias juegan un papel fundamental tanto en el sistema dominante como en la utopía de uno alternativo. “Las nuevas ciencias y las tecnociencias formarán parte del nuevo proyecto alternativo emergente. Someterlas a una crítica rigurosa es necesario pero insuficiente. Se requiere dominar su lógica y su técnica para defenderse de ellas, o para utilizarlas y adaptarlas al proyecto liberador” (Ibíd., p. 288)

Desde el Sur global, González Casanova adelanta algunos de los problemas y soluciones que las fuerzas emergentes deben tomar y recuperar de las nuevas ciencias: *el objeto que es sujeto*, los “objetos estudiados” en ciencias humanas tienen la palabra y la usan en los modelos de las nuevas ciencias; *conocimiento y acción auto-regulados*, importancia de la autonomía y la identidad en relación con el pensamiento y la acción tanto de los componentes del sistema como del sistema mismo y tienen en cuenta la capacidad de construir alternativas por el propio sistema dominante que lo ayuda a readaptarse e incluso aumentar su fuerza; *los efectos más que las causas*, capacidad de reestructurar y manipular sistemas y contextos; *pensar y hacer interactivo*, pensamiento, palabra y acción se interdefinen combinando la razón instrumental y la razón intercomunicativa; *los conocimientos eficaces*, al utilizar recursos a la vez epistemológicos y tecnológicos de una cultura teórico-práctica de avanzada.

Es preciso que el pensamiento crítico piense en lo nuevo en torno a las relaciones, en las nuevas clases sociales, en los nuevos burgueses y proletarios, en los nuevos colonizadores y colonizados, desde la renovación de su análisis desde aportes de las ciencias de la complejidad, hacia una sociedad más justa, aquella que da prioridad en las negociaciones a la autonomía de personas y organizaciones.

#### *A modo de conclusión*

Hemos recorrido algunos puntos de un camino trazado desde la ciencia moderna hacia las nuevas ciencias, tecnociencias y ciencias de la complejidad, desde la mirada crítica del pensador mexicano Pablo González Casanova, poniendo énfasis en su lectura de la propuesta de Ilya Prigogine e Isabel Stengers para las nuevas ciencias. Frente a los nuevos modos de colonialismo y explotación en el mundo, la apuesta apunta a que es

necesario y urgente echar mano de los saberes de las ciencias y las humanidades, del pensamiento crítico, de las tecnociencias y de las ciencias de la complejidad, para caminar de la academia a la política, hacia una propuesta alternativa, de democracia universal.

A la vez que comprende la historicidad del sistema “todavía enclavada en la relación social determinante de dominación y explotación de clases, pueblos y regiones, y de apropiación de la riqueza social existente o potencial.” (Gandarilla Salgado, op. cit.), la construcción de alternativas políticas requiere del manejo de los saberes que utiliza el capitalismo complejo en sus resignificaciones. Aboga por un pensamiento crítico-complejo, que haga un uso de conceptos análogos entre las ciencias, que sea capaz de trazar puentes interdisciplinarios con el claro objetivo de producir saberes alternativos al brutal sistema de explotación en el que vivimos-morimos.

En la línea de la teoría crítica de Karl Marx y también, entre otros, de Herbert Marcuse, que proponen una dialéctica de los saberes científico-tecnológicos, lejos de toda demonización o adoración, tecnofobia o tecnofilia (Cf. Fischetti, 2014), Pablo González Casanova renueva la dialéctica desde los aportes de las ciencias de la complejidad y las tecnociencias, en la búsqueda de alternativas al sistema dominante. Esta visión dialéctica es también aquella que fundamenta el análisis y la propuesta interdisciplinaria, que inescinde la ciencia y la sociedad, los saberes y las prácticas, la academia y la política. Esta lógica, propia de su pensamiento crítico, le permite comprender y mostrar la problemática en términos que discurren entre lo estructural y lo coyuntural y entre lo local y lo global: México, América latina y el mundo. Un conocimiento situado, por un lado, en la correlación del cuerpo, de las necesidades, de las injusticias, de los pueblos colonizados y explotados, de los pobres y, por otro, frente a la diseminación, la expansión global de los saberes mercantilizados, globales, virtuales, de las tecnociencias y de las ciencias complejas.

Gonzalez Casanova entrama la complejidad de lo micro y lo macro desde una utopía que el pensamiento crítico reclama como posible: una democracia universal que sea capaz de revertir el sistema dominante de dominio y explotación de los complejos militares y empresariales. La crítica de la explotación del sistema capitalista en su versión compleja se teje con una teoría de las tecnociencias desde la visión latinoamericana del colonialismo en sus renovadas versiones. Esta propuesta, la nuestra, busca mostrar una teoría que podría formar parte del canon, del campo de la filosofía de la tecnología que,

incluso en las academias latinoamericanas, está mayormente centrado en pensadores del Norte.

Lo que las nuevas ciencias de la complejidad tienen afín con el pensamiento crítico son los conceptos que dan un sentido histórico al cosmos y a la humanidad pasando por todas las formas de la materia y la vida, lo que permite articular la cultura, la política, la economía y la sociedad. Pero, a pesar de estas similitudes, existen diferencias irreconciliables entre estos dos modos de pensar y actuar sobre todo en torno a la desigualdad de las fuerzas y relaciones de producción y dominación que promueve el sistema dominante y que las tecnociencias perpetúan. Es necesario entonces enjuiciar a las tecnociencias por ser una contribución para el aumento del poder de las clases dominantes, pero al mismo tiempo parece ser indispensable hacer uso de ellas para la construcción de alternativas emancipadoras de los hoy dominados por el sistema de las tecnociencias. De este modo la “esperanza” como ética política es el nuevo “atractor” que abre a la “bifurcación”. Con la relación que González Casanova establece entre los tres conceptos antes mencionados, nos muestra una posible combinación de la crítica con las ciencias de la complejidad, hacia una cultura de la dialéctica compleja.

### *Bibliografía*

Díaz, Esther (editora) (2000) *La posciencia. El conocimiento científico en las postrimerías de la modernidad*. Buenos Aires: Biblos.

Fischetti, Natalia. (2006) *González Casanova Pablo: Las nuevas ciencias y las humanidades. De la academia a la política*. Madrid. *Anthropos*. 2004. Reseña bibliográfica Mendoza, UNCuyo FCPyS. Dirección URL del informe: <http://bdigital.uncu.edu.ar/533>.

...(2013) “Ciencia e ideología. Entrecruzamientos críticos en la obra de Herbert Marcuse”. En: *Contrastes, Revista Internacional de Filosofía*, Vol. XIX (1, 2004) Málaga, ISSN 1136-4076, 24 x 17, 202 p.

Gandarilla Salgado, José (2005) “Reseña: Pablo González Casanova. Las nuevas ciencias y las humanidades. De la academia a la política” En: *Revista Theomai*, n.º 12, Buenos Aires.

González Casanova, Pablo (2004a) *Las nuevas ciencias y las humanidades. De la Academia a la Política*. Barcelona: Anthropos.

\_. (2004 b) “El diálogo de las ciencias sociales y las naturales. Minuta para un ensayo”. *Revista Mexicana de sociología*, vol. 66, número especial (oct. 2004) pp. 1-14

\_. (2015) *De la sociología del poder a la sociología de la explotación*. Pensar América Latina en el siglo XXI. Antología y presentación: Marcos Roitman Rosenmann. México: Siglo XXI; Buenos Aires: CLACSO.

Marcuse, Herbert (1967) *Cultura y Sociedad*. Buenos Aires: Sur.

Marx, Karl. [1931-1941] (1972) *Elementos fundamentales para la crítica de la economía política* (Borrador), 1857-1858. Volumen 2. (*Grundrisse*). Madrid: Siglo XXI.

Najmanovich, Denise (2008) *Mirar con nuevos ojos. Nuevos paradigmas en la ciencia y pensamiento complejo*. Buenos Aires: Biblos.

Prigogine, Ilya y Stengers, Isabelle(1983) *La nueva alianza. Metamorfosis de la ciencia*. Madrid: Alianza.

Samaja, Juan. (2005) *Epistemología y Metodología. Elementos para una teoría de la investigación científica*. Buenos Aires, Eudeba, 3º edición, 6º reimpresión.

Torres Guillén, Jaime (2014) *Dialéctica de la imaginación: Pablo González Casanova, una biografía intelectual*. México: La Jornada.

\_. (2014b) “El carácter analítico y político del concepto de colonialismo interno de Pablo González Casanova”. En: *Revista Desacatos*, n°45, México.

Velasco Gómez, Ambrosio. (2006) “Reseña: Pablo González Casanova. Las nuevas ciencias y las humanidades. De la academia a la política” En: *Revista mexicana de sociología*, vol. 68, n°3, México.

Wallerstein, Immanuel (2006). *Abrir las ciencias sociales*. Madrid: Siglo XXI.