

Spring 2006

La complejidad en ciencias sociales: ¿tema matemático, filosófico, científico o jerga posmoderna?

jorge gibert-galassi

LA COMPLEJIDAD EN CIENCIAS SOCIALES: ¿TEMA MATEMÁTICO, FILOSÓFICO, CIENTÍFICO O JERGA POSMODERNA?

JORGE GIBERT GALASSI

Escuela de Ciencias Sociales - Universidad de Viña del Mar

jgibert@uvm.cl

Resumen

El trabajo alerta sobre las consecuencias, negativas y positivas, de las diversas modalidades de interpretación y desarrollo de las llamadas ciencias o teorías de la complejidad, específicamente en el campo de las ciencias sociales y su filosofía. Para ello defiende la idea que comprender es comprimir y que, por ende, las explicaciones de los fenómenos sociales siempre implican reduccionismo, tanto de enfoques (preferencias epistémicas) como de grado (posibilidades instrumentales). Sin comprensión, no hay comprensión; lo que significa que el “caso” siempre es complejo y la “teoría” siempre aspira a una descripción rica, pero simple. Una de las consecuencias negativas de la tergiversación de la noción de complejidad por el posmodernismo ha sido la confusión entre ambos términos. Por otro lado, la difusión de la categoría de sistema social, de cuyo un sistema complejo adaptativo, ha fortalecido a las ciencias sociales desde mediados del siglo XX y abre puertas a un desarrollo promisorio para poner a prueba el supuesto que la realidad social es discreta, no continua. Es decir, computar algoritmos en sistemas sociales es algo posible y conectado con los avances de la teoría de la complejidad. Finalmente, se postula que el programa de los teóricos no matemáticos de la complejidad no será fructífero, mientras que la alianza entre los científicos sociales y los teóricos de la complejidad matemática o informática puede ser útil para elaborar mejores teorías.

*1

Trataré de hacer lo que es habitual entre los filósofos de la ciencia, o sea, hablar de ciencia sin un mayor conocimiento de ella. Quizás lo único original es que lo haré con prudencia y desde una posición pro-ciencia y no anticientífica, o irracionalista, como está de moda entre los intelectuales.

Partiré con una afirmación de uno de los periodistas científicos más leídos, John Horgan, que dice que la complejidad como campo es un producto de la cultura pop y debe su nacimiento a un libro de divulgación de un antiguo reportero del New York Times, James Gleick, *Caos: la creación de una ciencia*, escrito en 1987. Según él, el tratamiento popular del caos y la complejidad, desde entonces, han borrado las diferencias entre ellos y quizás los mismos términos carecen de un significado.

Bajo ese marco, no es extraño que las referencias de los filósofos y sociólogos a la teoría de la complejidad sean abundantes en el último tiempo, a pesar de que es difícil que los filósofos y muchos científicos sociales tengan algo que aportar sobre la complejidad, un tema en estricto rigor, serio, profundo y rele-

vante. Para los filósofos, complejidad muchas veces es sinónimo de la obra de algún pensador alemán o francés, caracterizado en ocasiones por el uso de un lenguaje ambiguo cuando no confuso o simplemente incoherente o carente de sentido. Para los sociólogos, la complejidad es algo obvio, ya que el axioma de todo corpus de teoría indica que la sociedad es, primero que nada, “compleja.” Desafortunadamente, no siempre los sociólogos han desarrollado qué significa esto, más allá de la tautología. Pero no todo es trivial o negativo. Para ser justos, los filósofos, para diferenciarse de los científicos, han elegido el camino de la argumentación; mientras que los sociólogos han sido ambivalentes: por un lado, imitando las modas filosóficas, han construido castillos de naipes teóricos y, por otro, afortunadamente, han escogido el camino de los hechos, de la mano de la estadística. Así, la complejidad genuina en filosofía se ha expresado en la investigación lógica y en sociología se ha expresado en la investigación empírica. Como se sabe, razones y hechos, juntos, son parte central de la actividad científica.

La filosofía ha producido una obra valiosa, en especial en el terreno de la lógica y la filosofía de la matemática. No está demás recordar que grandes matemáticos del siglo XX, como Gregory Chaitin, se inspiraron no sólo en David Hilbert sino también en G. W. Leibniz. Desde allí, la filosofía puede alumbrar nuestro tema. Por su parte, los sociólogos han desarrollado fuertemente la modelización, como James Coleman, y la sociología matemática. También se han aliado con los estadísticos para desarrollar la minería de datos y se han enfrentado a la interpretación de los agrupaciones sociales, de suyo, sistemas complejos adaptativos.

En ciencias sociales, la incorporación del concepto de sistema ha sido vital. Pues aunque desde Parsons, hace ya 50 años o más, la teoría sociológica ha trabajado con el concepto de sistema, no siempre se ha perfilado como algo distinto al concepto de estructura y, adicionalmente, su tratamiento ha sido extremadamente teórico. Por otro lado, la categoría de sistema ha resultado ser dulce y agraz. Así, muchos filósofos han retrocedido a la idea de “sistema del mundo”, típico de las especulaciones del siglo XVIII donde se pretendía explicar el mundo deduciéndolo completamente de un principio parcial o simplemente errado, como la dialéctica hegeliana. Las obras de Wittgenstein, Gödel y Chaitin han permitido frenar esa tendencia, que no pasa de constituir un estilo de trabajo exegético, contrario a la creatividad e inmune a los grandes avances de las disciplinas científicas hoy en día. De otra parte, muchos sociólogos han importado conceptos no pertinentes desde la lógica, la biología o la física y han construido, como los filósofos retro, castillos de naipes, resistiéndose a verificar sus teorías y apostando a la semántica seductora posmoderna. Las groseras referencias de física y biología por parte de importantes filósofos y sociólogos han provocado bullados casos de escándalo, como el episodio Sokal, que no se debe repetir. Sin embargo, en el panorama global, la categoría de sistema ha estimulado el pensamiento complejo en la filosofía y la sociología.

Por ello, repetiré rápidamente algunas opiniones reputadas. Se ha intentado reducir la ambigüedad de la noción de complejidad de un objeto, definiendo complejidad como la descripción de ese objeto. Los matemáticos han pensado que es mejor concebir la complejidad como la descripción de la secuencia binaria que representa a un objeto en una codificación estandarizada. Es decir, mientras más regular y repetitiva la secuencia, más simple y fácil de describir. Cuanto más irregular la secuencia, más compleja de describir. Lo llamado complejidad de Kolmogorov consiste en que la complejidad de un objeto cualquiera se mide en términos de la dificultad para describirlo o generarlo y, por tanto, en la longitud del programa que permite la generación o descripción.

Según esta teoría, la simplicidad máxima de un objeto sería una secuencia que puede ser generada mediante un algoritmo del tipo “escriba 010 un millón de veces”; mientras que la complejidad máxima de un objeto sería equivalente a la descripción completa de un millón de “ceros” (0) y “unos” (1), cuya secuencia es irregular y, por tanto, no susceptible de ser reducida a un algoritmo.

Sin embargo, los teóricos no matemáticos (TNM) de la complejidad afirman que esta no es la forma de abordar la complejidad.

Por un lado, postulan que ello es confundir la complejidad con la completitud. Según ellos, una teoría de la complejidad centra su interés en las articulaciones entre dominios disciplinarios quebrados por el pensamiento simple analítico. El pensamiento complejo aspira al conocimiento multidimensional, pero sabe que el conocimiento complejo es imposible: uno de los axiomas de la complejidad es la imposibilidad.

Por otro lado, los TNM de la complejidad afirman que ella está en un punto intermedio “interesante” entre los dos extremos aburridos de la simplicidad y la complejidad de Kolmogorov, por lo cual la complejidad no conduce a la eliminación de la simplicidad, que emerge cuando el pensamiento simplificado falla, tratando de ordenar, clarificar, distinguir y precisar el contenido del conocimiento. Según ellos, el pensamiento simple desintegra la complejidad de lo real, mientras que el pensamiento complejo integra los modos simplificadores de pensar.

El pensar complejo, alegan, jamás ha reducido la fuerza de la incertidumbre y la ambigüedad, y se caracteriza por una tensión permanente entre la aspiración a un saber no dividido y el reconocimiento de lo inacabado e incompleto de todo conocimiento.

Complejidad significa la emergencia de procesos, hechos u objetos multidimensionales, multirreferenciales, interactivos (retroactivos y recursivos) y con componentes de azar e indeterminación, que conforman en su aprehensión grados irreductibles de incertidumbre. Por lo tanto un fenómeno complejo exige una estrategia de pensamiento reflexiva, no reductiva, polifónica y no totalitaria.

La complejidad requiere replantearse la dinámica misma del conocimiento y del entendimiento científico. Así, complejidad no es confusión sino básicamen-

te la expresión del desorden “natural” del mundo empírico, la incapacidad de lograr la certeza, de formular una ley eterna y concebir un orden absoluto.

No sería una descripción suficiente si omitiéramos que la complejidad se plantea el objetivo no sólo de tratar de retomar la ambición del pensamiento simple de controlar y dominar lo real, sino de ejercitar un pensamiento capaz de dialogar y negociar con lo real.

Mi planteamiento busca explorar ciertas consecuencias de las posturas de los TNM de la complejidad y sugiere que estamos en un punto tal que el enfoque complejo corre riesgo de ser exiliado de la ciencia debido a “impostura intelectual”, o lo que es lo mismo, debido a su equivalencia con el relato posmoderno de lo que es y dice la ciencia.

Frente a todo lo anterior, defenderé la tesis que la ciencia contemporánea tiene el desafío de domesticar la complejidad de sus objetos, o bien, esperar a ser sobrepasada por ella y extinguirse como tal. Para ello, utilizaré cinco argumentos de distintas clases: histórico, teórico, pragmático, semántico y uno que llamaré Ockhamista o económico.

El primer argumento es Ockhamista y dice: dado que la ciencia postula teorías, no pueden existir teorías complejas ad infinitum, ya que en algún punto deben reducir su complejidad a riesgo ser incapaces de mostrar el modo de ser de las cosas en vez de cada expresión empírica de ese modo. La ciencia aspira a explicar la complejidad de los objetos de maneras comprensibles y comprimidas.

El segundo argumento es histórico, y plantea que, dado que la historia de la ciencia nos ha mostrado una y otra vez que lo que primeramente parecía misterioso, tenía finalmente una estructura inteligible, entonces cabe esperar lo mismo en el futuro para los objetos complejos. La complejidad inmanejable es el nombre actual de la complejidad manejable futura.

El tercer argumento es teórico, y consiste en afirmar que no puede, al menos por ahora, existir una Teoría de la complejidad sin apellido, pues las posibilidades de desarrollo de tal teoría nos conducen a generalidades sin sentido ni rigor. El único contexto factible para enunciar una teoría de la complejidad sin apellidos es el de una ciencia unificada, aún lejana. Por tanto, toda teoría de la complejidad debe encuadrarse en clasificaciones, sistemas taxonómicos o jerarquías de clases; y debe remitir a la matemática, biología o sociología. O bien, remitir a teorías sobre objetos complejos, cuyas explicaciones sean inter-nivel y no-reductivas. Ambas posibilidades permiten defender la idea de que la complejidad es un atributo, no un objeto, aun cuando naturalmente un objeto cuyas propiedades tienen esas características bien puede definirse como un objeto complejo.

El cuarto argumento es semántico y busca distinguir la complejidad de la no-trivialidad, la complejidad del azar, la complejidad de la indeterminación; y subsumir, al caos, las retroacciones y todo lo demás, como casos específicos de complejidad. Aquí hay una cantidad de trabajo impresionante, donde la suge-

rencia es evitar los neologismos, que más bien son la herramienta del marketing intelectual o editorial, así como también evitar los prefijos (como neo, pos y otros). Alguna vez he afirmado que el uso de los prefijos son indicativos de la total ignorancia sobre la naturaleza de lo que se habla y sigo creyéndolo.

Finalmente, el quinto argumento es pragmático, opera como síntesis primordial de los otros cuatro argumentos, y se divide, a su vez, en tres enunciados:

E1: La ciencia supone tecnología, y si no hay dominio del objeto complejo (en ese sentido, si no está domesticado) simplemente no hay tecnología y si no hay tecnología, no hay suficiencia en la comprensión del objeto.

E2: La investigación científica, como lo ha planteado Gell-Mann, es una reflexión experimental y teórica entre la complejidad del “caso” y la simplicidad de la “teoría”.

E3: La ciencia no aspira a fotografías de alta resolución, sino a descubrir el modo de ser de las cosas, a leyes genéricas donde los casos particulares estén subsumidos.

Hay una frase, atribuida a Einstein, que ilustra el espíritu de esta conversación: “Lo más incomprensible del universo consiste en que es comprensible.” Es decir, santiguándonos o no con el principio antrópico, nuestra realidad humana, de la que se ocupan la filosofía y las ciencias sociales, apunta naturalmente a la comprensión del mundo que nos rodea. Y no hay comprensión sin comprensión, sin reduccionismo. Este es un punto particularmente resistido por los TNM de la complejidad, pero es muy fácil de defender: consiste en pensar que la realidad es una sola, sin excluir la hipótesis que tiene una estructura multinivel.

Una de las conclusiones de todo lo anterior es que, en el campo de las ciencias sociales y de la filosofía de la ciencia, a pesar de que la carencia de una formación lógica y matemática es quizás la causa más importante de la carencia de un tratamiento adecuado de la complejidad, hay esperanzas.

Una anécdota reciente es la aparecida en el New York Times, sobre el sociólogo holandés Chris Snijders de la Universidad Tecnológica de Eindhoven, que ha estudiado las rutinas de las decisiones gerenciales y esta convencido de que los modelos computacionales podrían reemplazar a los altos ejecutivos.

Una línea de investigación consolidada, que muestra la fertilidad de una alianza entre la matemática y las ciencias sociales, es la de los psicólogos dedicados al campo de las finanzas conductuales y la economía conductual, como el premio Nobel de economía, Daniel Kahneman de Princeton. Ellos han comparado modelos cognitivos de toma de decisiones bajo riesgo e incertidumbre con los modelos económicos de conducta racional. Han realizado experimentos (éticos) simulando situaciones del mercado tipo compra-venta de acciones en la bolsa o subastas. Un trabajo clásico es el de Kahneman y Tversky en 1979, llamado *Teoría de la prospección: Toma de decisiones bajo riesgo*, donde usando la psicología cognitiva, explicaba algunas anomalías que no se correspondían con la toma de decisiones económicas racionales. Tampoco hay que olvidar los apor-

tes de la biología, cuyas imágenes por resonancia magnética funcional (fMRI) nos indican qué áreas del cerebro están activas durante los pasos de la toma de decisiones económicas “racionales.”

Otra línea que se ha desarrollado fuertemente en los últimos 20 años es el análisis de redes sociales. Esta nueva herramienta de análisis de la realidad social se centra en las relaciones de los individuos ó grupos en vez de en las características de los mismos (edad, ingresos, educación). Un fenómeno caótico típico es la difusión de información en una empresa, donde la estructura de las relaciones de la red permite obtener datos pertinentes para analizar tales procesos. Nuevamente, esta vez desde la rama conocida como “teoría de grafos,” las matemáticas han permitido generar softwares y procedimientos computacionales de análisis

Finalmente, el álgebra booleana, que ha sido utilizada por estudiosos como Michel Godet y sus célebres aplicaciones a los estudios de futuro o prospectiva social. Un buen ejemplo son los programas informáticos MIC-MAC, Morphol y otros.

Y puede haber más programas de investigación. Desde la más absoluta ignorancia, se me ocurren dos.

El primero, la filosofía digital. En su libro *A new kind of science*, Stephen Wolfram modifica la intuición de Pitágoras que los números reglan el universo afirmando la primacía del algoritmo, no del número. La filosofía digital es el juego de los algoritmos discretos. Ello se ilustra en la vida cotidiana en, por ejemplo, la secuencia de decisiones –la gran mayoría consistentes simplemente en tomar una decisión de tipo binaria SI-NO ó 0/1– que permite a un individuo elegir una carrera profesional, luego algún estudio de postgrado, más tarde un área de especialización y probablemente dentro de ella uno o dos problemas. Ante la visualización de un abanico de posibilidades, los individuos dicen 0 ó 1, y cada alternativa elegida les abre un abanico de nuevas alternativas que excluye las otras oportunidades. ¿Qué hubiera pasado si no hubiera hecho esto? Es un juego mental típico. Pero ¿hasta dónde llegar? Creo que en este punto hay que pasar de la teoría de juegos, esa maravillosa aplicación matemática, ahora muy conocida por la película *Una mente brillante*, a una curiosa propiedad de la información algorítmica, que estriba en que no es computable, es decir, que no hay manera de saber cuándo una secuencia es aleatoria porque no podemos estar seguros de que el contenido de información algorítmica de una secuencia dada no sea menor de lo que pensamos. Puede haber algún teorema o algoritmo que nunca descubriremos y que permitiría comprimir la secuencia de decisiones. Pero, por otro lado, el concepto de sistema permitiría acotar o alargar las secuencias de los fenómenos. Esa línea de reflexión puede ser promisoría, aunque supone asumir un supuesto importante: que la realidad social es discreta, no continua. Es decir, computar algoritmos en sistemas sociales, matemática discreta.

La otra línea de investigación, congruente con la anterior, consiste en utilizar de manera apropiada un conjunto muy grande de ideas de la ciencia moderna y

adaptarlas a las humanidades y ciencias sociales. Escogeré como botón de muestra sólo una, que es la derivada de las probabilidades y la noción de la física cuántica moderna de las historias probables. Al respecto, la interpretación del modelo estándar, realizada por el Nobel Murray-Gellmann, nos plantea que ante una disyuntiva, existe un conjunto de posibilidades, cada una con su probabilidad. Un ejemplo del mismo Gell-Mann:

Cualquier núcleo atómico radioactivo tiene una propiedad llamada “vida media”, que es el período de tiempo en el que la probabilidad de desintegrarse es de un 50 por ciento. Por ejemplo, la vida media del Pu_{239} —el isótopo típico del plutonio— es de unos 25.000 años. Después de 25.000 años, hay una probabilidad de 50 por ciento de que un núcleo determinado de Pu_{239} no se haya desintegrado; tras 50.000 años, la probabilidad es sólo del 25 por ciento; tras 75.000 años, del 12,5 por ciento; etc.

¿Quiere decir esto que simplemente no sabemos cuándo se desintegrará el núcleo atómico radioactivo de Pu_{239} ? Aquí hay una precisión importante: si seguimos confundiendo la ciencia con el determinismo de Laplace, habría que responder que no sabemos; pero si entendemos la ciencia como el estudio de las propiedades de la naturaleza, la respuesta a la pregunta es sí sabemos, toda vez que tales propiedades resulten ser probabilísticas. Lo que no saben, o no se imaginan, los críticos de la ciencia, es que tales probabilidades son aproximadamente exactas, y que las diferencias no cuentan en ciertos órdenes de magnitud. Es decir, las ciencias sociales podrían trabajar con probabilidades, pero no desde el punto de vista de las ecuaciones de regresión o la estadística convencional, sino desde el concepto de historias múltiples, que es algo enteramente distinto a los universos paralelos (cosas de ciencia ficción) y que más bien tiene que ver con las probabilidades que cada historia teórica posee en la historia efectiva. Así, la pregunta de la estadística convencional por la probabilidad de que gane un determinado candidato (intención de voto) se reemplazaría por la pregunta de cuál es la probabilidad teórica de que gane un candidato determinado en un determinado sistema electoral. Importantes contribuciones a estos problemas ya han sido hechas, desde matrices conceptuales distintas, como la de Pareto y su ley de la distribución de rentas, conocida en economía como la distribución de Pareto. La inmensa mayoría de los estudiantes piensan que toda base de datos debe ajustarse obligatoriamente a la curva normal de Gauss, en vez de tratar de descubrir qué otras distribuciones teóricas pueden tener una estructura matemática que los datos simplemente no nos dejan ver.

Sin embargo, aquí también tenemos que andar con cuidado, a riesgo de caer en lo mismo que hemos criticado antes. Lo fundamental, además de la idea, es el método o la herramienta. Un hecho destacable y desconozco hasta que punto intencionalmente escondido por los defensores de la tradición sociológica de café, es lo que Bertalanffy pensó 40 años atrás: “...la teoría general de los sistemas es, a fin de cuentas, una ‘ciencia lógico-matemática de la totalidad,’ y su desarrollo riguroso es ‘técnico,’ matemático, aunque no sean desdeñables las descripciones y los modelos verbales” (p. 267). Desearía remarcar que, en esta

línea, también se pueden hacer cálculos y no sólo discursos.

Por fin, podemos afirmar algo fuerte: la complejidad de los fenómenos sociales no es sinónimo de confusión o infinitud de relatos. El hecho de que las explicaciones y predicciones sociales sean difíciles no significa que tales disciplinas desechen la teoría. En efecto, todos sabemos (menos los literatos y los posmodernistas) que es imposible que una teoría sea capaz de predecir cualquier cosa. Es decir, sabemos que el determinismo de Laplace no es correcto en física y menos en ciencias sociales, pero ello no impide que sigamos buscando teorías sobre procesos y sistemas que exhiban regularidades. La cosa es así: que la mecánica cuántica no sea determinista, sino que prediga probabilidades, no significa que la realidad sea incognoscible, sólo que está indeterminada. Por ejemplo, para viajar a la luna Newton es ampliamente suficiente. Para viajar al otro extremo del universo, Newton es insuficiente y recién en esa magnitud de distancia o situación (donde son imprescindibles velocidades mayores que la de la luz) la aproximación de Einstein cobra validez. Creo que Kuhn debió decir dos cosas: primero, que su trabajo no tenía nada que ver con las ciencias sociales y las humanidades (nos hubiéramos evitado leer mucha basura); y segundo, que al introducir su concepto de paradigma (que en sus últimos libros jamás usó) no quería plantear que la relatividad general iba a suplantarse a la mecánica clásica y enfatizar suficientemente que son complementarias y que sus usos son diferenciados.

Pero ¿cuáles han sido las conclusiones y los “insights” de los críticos de la ciencia y los filósofos y sociólogos *pop* o *folke*? La realidad es compleja y, debido a ello, todo relato es válido. Ningún relato sobra, pues la hipercomplejidad (o caoplejidad, que es la combinación de ciencias del caos con ciencias de la complejidad) lo permite. Además, como la mecánica cuántica dice, todas las historias son posibles. De allí que la descripción y la explicación, la metodología dura elevada al rango de dogma, es inoficiosa e inútil. Estemos “contra el método”. No hay una explicación o descripción para ninguna cosa. Esa es la tesis. Pero seamos claros: defender esa tesis es remontarse a las ciencias en la época de Galileo o, si somos generosos, al positivismo ingenuo.

Los futuros desarrollos de las teorías de sistemas sociales y la incorporación de la noción de complejidad en ellas deberían transitar por caminos enteramente nuevos. Propongo una “nueva alianza.” Creo que los TNM de la complejidad trabajan en un “programa” que no llegará a puerto. Y uso el concepto de “programa” con doble referencia: por Imre Lakatos y por los softwares de nuestros computadores.

Me parece que a nivel de supuestos, podemos aprender de los biólogos y la neurofilosofía, es decir, a partir de los resultados de la investigación en curso, podemos afinar los supuestos sobre la conducta humana que pueden enriquecer nuestras teorías sobre la conducta individual y social. A nivel de los agregados, podemos aprender de los matemáticos, estadísticos o no-estadísticos, en términos de estados del sistema, iteraciones y demás. Para las nuevas generaciones de

filósofos y sociólogos, propongo un convenio de colaboración, amplio y detallado, en especial con los matemáticos, que permita transitar por los misterios de la complejidad de una forma nueva, carente de esoterismo, iluminada por el rigor y la simplicidad... valga la paradoja.

REFERENCIAS

- Horgan, John, *El fin de la ciencia. Los límites del conocimiento en el declive de la era científica*, Paidós, Barcelona, 1998
- Gell-Mann, Murray, *El quark y el jaguar*, Tusquets Editores, Barcelona, 1998
- Gleick, James, *Chaos: Making a new science*, Nueva Cork, Penguin books, 1987
- Kahneman, D. y Tversky, A, "Prospect theory: An analysis of decisions under risk," *Econometrica*, 1979, 47 (313-327)
- Von Bertalanffy, Ludwig, *Teoría general de los sistemas*, FCE, México DF, 1993
- Wolfram, Stephen: *A new kind of science* (2002) www.wolframscience.com