

Lo público, la ciudad y el conocimiento

Problemas complejos de investigación
en el siglo XXI

Autores:

Carlos Eduardo Maldonado Castañeda / Ángela Esmeralda Hincapié Gómez
/ Ana María Miralles Castellanos / Diana Patricia Giraldo Ramírez / Douglas
Alejandro Madrigal Benítez / Edgar Villegas Iriarte / Luis Guillermo Sañudo
Vélez / Sandra María López Muriel



Universidad
Pontificia
Bolivariana

Lo público, la ciudad y el conocimiento

Problemas complejos de investigación
en el siglo XXI

Autores:

Ángela Esmeralda Hincapié Gómez / Ana María Miralles Castellanos /
Carlos Eduardo Maldonado / Diana Patricia Giraldo Ramírez / Douglas
Alejandro Madrigal Benítez / Edgar Villegas Iriarte / Luis Guillermo Sa-
ñudo Vélez / Sandra María López Muriel

Grupo de Estudios Interdisciplinarios



378.007
H659

Hincapié Gómez, Ángela Esmeralda, autor
Lo público, la ciudad y el conocimiento. Problemas complejos de investigación en el siglo XXI / Ángela Esmeralda Hincapié Gómez [y otros 7]. – Medellín: UPB, 2017. 180 páginas, 17 x 24 cm. – (Colección Atenea, 3)
ISBN: 978-958-764-464-7
ISBN: 978-958-764-465-4 (Versión web)

1. Educación superior -- 2. Investigación educativa -- 3. Vivienda social --
4. Imaginarios urbanos -- 5. Pensamiento sistémico -- I. Título -- (Serie)

CO-MdUPB / spa / rda
SCDD 21 / Cutter-Sanborn

© Ángela Esmeralda Hincapié Gómez
© Ana María Miralles Castellanos
© Carlos Eduardo Maldonado
© Diana Patricia Giraldo Ramírez
© Douglas Alejandro Madrigal Benítez
© Edgar Villegas Iriarte
© Luis Guillermo Sañudo Vélez
© Sandra María López Muriel
© Editorial Universidad Pontificia Bolivariana

Lo público, la ciudad y el conocimiento.
Problemas complejos de investigación en el siglo XXI
ISBN: 978-958-764-464-7
ISBN: 978-958-764-465-4 (Versión web)
Primera edición, 2017
Vicerrectoría Académica

Gran Canciller UPB y Arzobispo de Medellín: Mons. Ricardo Tobón Restrepo

Rector General: Pbro. Julio Jairo Ceballos Sepúlveda

Vicerrector Académico: Álvaro Gómez Fernández

Editor: Juan Carlos Rodas Montoya

Coordinación de Producción: Ana Milena Gómez Correa

Diagramación: Ana Mercedes Ruiz Mejía

Corrección de Estilo: Delio David Arango

Dirección Editorial:
Editorial Universidad Pontificia Bolivariana, 2017
Email: editorial@upb.edu.co
www.upb.edu.co
Telefax: (57)(4) 354 4565
A.A. 56006 - Medellín - Colombia

Radicado: 1575-08-05-17

Prohibida la reproducción total o parcial, en cualquier medio o para cualquier propósito sin la autorización escrita de la Editorial Universidad Pontificia Bolivariana.

Contenido

| | |
|----|--|
| 9 | El conocimiento y el mundo están cambiando <i>Ana María Miralles Castellanos y Ángela Esmeralda Hincapié Gómez</i> De la interdisciplina a la indisciplina El trascender de las disciplinas Lo público, la ciudad y el conocimiento |
| 15 | Capítulo 1 Complejo es (muy) diferente a sistémico <i>Carlos Eduardo Maldonado</i> |
| 16 | Introducción |
| 17 | Cuatro clases de ciencia |
| 20 | Las confusiones y las malas interpretaciones |
| 23 | Una expresión <i>horribile dictu</i> |
| 25 | Los criterios de demarcación |
| 28 | ¿Por qué razón sistémico es (muy) diferente a complejo? |
| 31 | Conclusiones |
| 33 | Referencias |
| 35 | Capítulo 2 La Teoría del Actor-Red, puerta de entrada a una mirada posdisciplinar de la construcción de saberes <i>Edgar Villegas Iriarte</i> |
| 35 | Introducción |
| 39 | Investigar con la Teoría del Actor-Red y la ciberetnografía |
| 41 | Mapear a los actores de la construcción de saberes en la web social |

- 44 La agencia de las plataformas en la socialidad y los saberes
- 50 Mediación algorítmica
- 52 Prosumición y trabajo prosumidor
- 55 La necesidad de una mirada posdisciplinar - ¿conclusión?
- 56 Referencias

59 **Capítulo 3**
Lo público en Twitter como objeto complejo y posdisciplinar

Ana María Miralles Castellanos

- 60 Introducción
- 61 Limitaciones de la explicación desde la teoría de la esfera pública
- 63 Limitaciones de la ciencia computacional
- 67 El marco de lo público en Twitter
 - 67 Lo conectivo
 - 71 Visibilidad algorítmica
 - 74 Código abierto
- 78 Lo público como sistema complejo: niveles micro, meso y macro
 - 79 Nivel micro: tuits sobre asuntos de interés público
 - 80 Nivel meso y conector: espacio de fase-redes semánticas
 - 83 Nivel macro: campos semánticos
- 83 Conclusiones
- 85 Referencias

89 **Capítulo 4**
Trascender las divisiones del conocimiento para pensar la ciudad

Ángela Esmeralda Hincapié Gómez

- 90 Introducción
- 91 Contexto: breve recuento histórico de la división del conocimiento

- 93 Problema: de la aspiración de estabilidad a la aceptación de la inestabilidad
- 95 Teorías y método: trascender las divisiones disciplinares y repensar el espacio/tiempo
 - 95 Pensar la ciudad eliminando las divisiones disciplinares
 - 97 Reconceptualizar el espacio/tiempo
- 100 Resultados y propuestas
- 100 El crecimiento acelerado de la ciudad en el siglo XXI
- 102 La diversidad relacionada con la inestabilidad
- 106 Nuevas conexiones en la diversidad dadas las condiciones de inestabilidad
 - 108 Reconsiderar la idea del espacio/tiempo
 - 112 Atender los efectos psicosociales del cambio en la comprensión del espacio/tiempo
- 113 Conclusiones
- 115 Referencias

119 **Capítulo 5**
La vivienda social en la construcción social del hábitat

Luis Guillermo Sañudo Vélez

- 120 El habitar como construcción social del hábitat
- 124 Sentido regionalista de la arquitectura
- 128 La vivienda como territorio
- 130 Medio ambiente y sistema social
- 139 La ecología del habitar: una epistemología en construcción
 - 143 La casa como técnica y la vivienda como geografía
 - 149 Conclusiones
 - 150 Referencias

| | |
|-----|--|
| 153 | Capítulo 6 La complejidad del conocimiento en las organizaciones—modelamiento de la dinámica de conocimiento en una universidad <i>Sandra María López Muriel, Diana Patricia Giraldo Ramírez, Douglas Alejandro Madrigal Benítez</i> |
| 155 | Introducción |
| 158 | Modelos para el análisis de sistemas complejos |
| 160 | Características de los sistemas complejos, caso de las estrategias de gestión en función de las dinámicas de conocimiento en una organización |
| 160 | Técnicas de modelado para el caso de estudio |
| 161 | Simulación basada en agentes |
| 163 | Dinámica de Sistemas (DS) |
| 166 | Metodología |
| 167 | Descripción del método de modelado y simulación con Dinámica de Sistemas |
| 169 | Conceptualización del sistema |
| 169 | Formulación del modelo |
| 170 | Validación del modelo |
| 170 | Análisis de políticas |
| 171 | Descripción del método Análisis Estructural |
| 172 | Descripción del modelo -síntesis |
| 175 | Conclusiones |
| 176 | Referencias |

Capítulo 1

Complejo es (muy) diferente a sistémico

Carlos Eduardo Maldonado¹



Resumen

Este capítulo tiene por objetivo establecer las diferencias entre la teoría de sistemas y las ciencias de la complejidad. Para lograrlo, el artículo analiza las confusiones entre el enfoque del pensamiento sistémico y el de las ciencias de la complejidad, señalando como punto de quiebre el que los sistemas complejos sean inacabados y estén caracterizados por transiciones de fase, puntos críticos, estados críticos, impredecibilidad, eventos raros y atractores extraños, entre otros rasgos. Si bien el enfoque de sistemas hace parte de la familia de la complejidad, el criterio de demarcación de las ciencias de la complejidad son precisamente los quiebres, las rupturas, las discontinuidades, en suma, la no linealidad.

Palabras clave: sistemas, no-linealidad, impredecibilidad, rupturas, ciencias de la complejidad.

¹ **Carlos Eduardo Maldonado Castañeda:** Postdoctorado University Of Pittsburgh. Postdoctorado The Catholic University Of America (2006). Postdoctorado University Of Cambridge, Filosofía de las matemáticas de la complejidad (2008). Doctorado Katholieke Universiteit Leuven, Doctor en Filosofía (1992). Áreas de investigación: filosofía de la ciencia, filosofía contemporánea, filosofía política y filosofía social. Líneas de trabajo: teoría de los sistemas complejos no lineales (ciencias de la complejidad), lógicas no clásicas, teoría de la conciencia y ciencias cognitivas. Profesor Titular adscrito a la Facultad de Ciencia Política y Gobierno, Universidad del Rosario. carlos.maldonado@urosario.edu.co

Abstract

This chapter aims to establish the differences between systems theory and the sciences of complexity. In order to achieve this, this chapter reflects on the confusions between the systems thinking approach and that of the complexity sciences, pointing out that complex systems are unfinished and are characterized by phase transitions, critical points, critical states, unpredictability, rare events and strange attractors, among other features. Although the systems approach is part of the family of complexity, the criterion of demarcation within the complexity sciences precisely breaks, produces ruptures, focuses on discontinuities, in short, non-linearity.

Keywords: Systems, non-linearity, unpredictability, ruptures, complexity science.

Introducción

En las familias hay quienes han nacido en un entorno determinado, y sin embargo se deciden a tomar un destino propio que nada tiene que ver con el entorno –la familia, el barrio, etc.–, en donde nacieron y, acaso incluso, se formaron. Asimismo, hay quienes en una familia logran romper con sus orígenes –favorables o desfavorables– y adoptar un rumbo perfectamente inopinado, si se lo mira con los ojos del origen suyo. Así, ni el origen ni el entorno resultan siempre absolutamente determinantes. Lo significativo son los propios aprendizajes, las decisiones, los cursos de vida, en fin, las posibilidades que se van entreabriendo, literalmente como bifurcaciones.

Existe en ciencia y pensamiento en general, una amplia familia relativamente muy reciente. Algunos de los miembros de esta familia son el pensamiento sistémico –llamado en ocasiones como la ciencia de sistemas–, la cibernética (de primer orden, de segundo orden e incluso las discusiones actuales en torno a los eventuales desarrollos de una cibernética de tercer orden), la dinámica de sistemas, el pensamiento complejo (en referencia directa a la obra de E. Morin y sus seguidores), las ciencias de la complejidad, entre otros. Dos rasgos claramente diferenciadores identifican a todos los miembros de esta familia, a saber: el rechazo al determinismo y el rechazo al reduccionismo.

Solo que, como en todas las familias, hay miembros más destacados en uno u otro sentido, hay miembros de los que nadie quiere hablar, ni siquiera en las reuniones de familia, hay otros que son una vergüenza pública por alguna razón,

hay miembros ricos y otros más pobres, y así sucesivamente. Lo mismo sucede en la gran familia del no-reduccionismo y el no-determinismo. B. Castellani ha elaborado un mapa de esta gran familia que reproducimos más abajo (gráfico 1.1). El mérito del mapa de Castellani estriba en la identificación de subgrupos de familia en una línea de tiempo, identificando al mismo tiempo al o a los padres en cada caso. Sin la menor duda, cabe apreciar que se trata de una familia viva, en desarrollo. Ver gráfico 1.1 siguiente página

Como se observa, algunos de los miembros de la familia son la ciencia de redes, la teoría social de sistemas, la complejidad basada en casos, el modelamiento basado en agentes, y muchos más. Pero, de manera muy significativa, Castellani con mucho acierto ha denominado al mapa de la familia como “Mapa de la complejidad”. La complejidad –más exactamente: las ciencias de la complejidad–: el miembro más destacado, por numerosas razones, de la familia. Una familia cuya genealogía se remonta a la década de 1940-1950, y que se proyecta, sin la menor dificultad, hacia 2020, y contando. La razón tiene que ver con la concepción misma de ciencia.

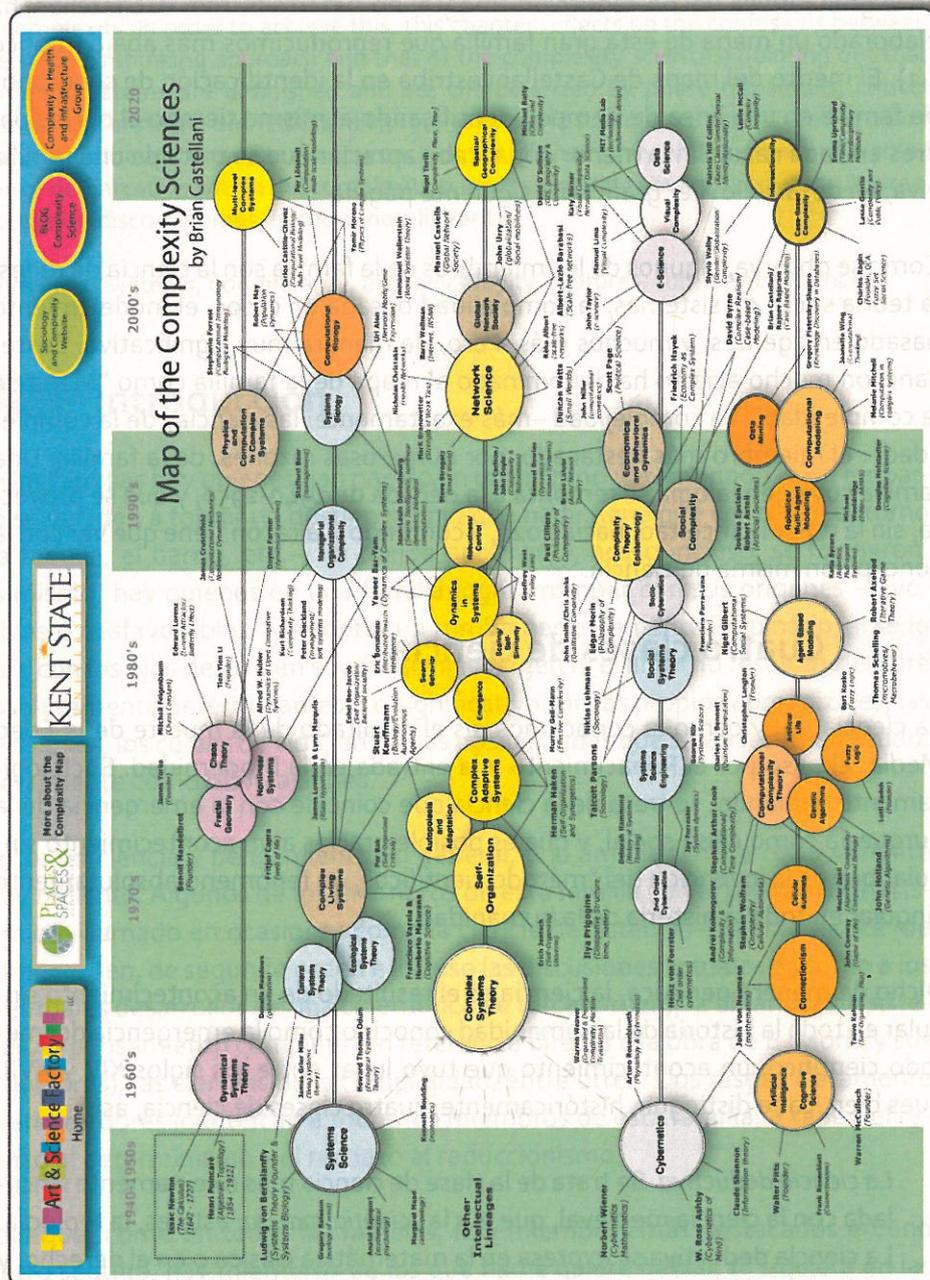
Cuatro clases de ciencia

La ciencia, tal y como la conocemos, es el resultado de la muerte de la Edad Media, el paso por el Renacimiento y la entrada en la Modernidad. Sociológicamente hablando, se trata de la ciencia que coincide con la emergencia de la burguesía como clase social, y que es posible gracias a un acontecimiento singular que es la invención del “método científico”, un fenómeno absolutamente singular en toda la historia de la humanidad.

Dicho de manera genérica, la ciencia es el resultado de un acontecimiento singular en toda la historia de la humanidad conocido como la emergencia del método científico, un acontecimiento que tuvo lugar entre los siglos XIV y XVII. Pues bien, cabe distinguir, históricamente, cuatro clases de ciencia, así:

- *La ciencia deductiva.* Se trata de la clase de ciencia más directamente vinculada con la ciencia medieval, que era la *scientia magna*; esto es, la teología. La ciencia deductiva se expresa en la matemática clásica o en el derecho, y se caracteriza por que trabaja con definiciones, parte de definiciones, y ve, por así decirlo, al mundo y a la realidad desde arriba.

Gráfico 1.1. Mapa de la complejidad



Fuente: http://www.art-sciencefactory.com/images/complexity-map_2019.jpg

- *La ciencia inductiva, o ciencia por inducción.* La ciencia moderna es, propiamente hablando, la ciencia por inducción. Es ciencia desde abajo, que, literalmente, se ensucia las manos, pule vidrio, abre cadáveres, se inventa nuevas técnicas y nuevas herramientas, y que se define frente al mundo y la realidad a partir de la observación, y la elaboración gradual de niveles de generalización.

Estas dos, la ciencia deductiva y la ciencia inductiva, constituyen manifiestamente la ciencia clásica que caracteriza a la modernidad como tal. Son ciencias que hablan de, y trabajan con “variables”, en todas las acepciones clásicamente conocidas (dependientes, independientes, aleatoria, discreta, continua, análisis multivariados o multifuncionales, y demás).

- *La ciencia por modelamiento y simulación.* Esta es, exactamente, la ciencia de la complejidad. En verdad, la complejidad, al mismo tiempo que es el resultado del desarrollo de la computación, contribuye activamente al desarrollo mismo de la computación, una idea ya clásica que originariamente se debe a H. Pagels. En diversos trabajos, Maldonado ha caracterizado a las ciencias de la complejidad, cuyos orígenes administrativo-institucionales pueden situarse caprichosamente en 1984, si bien sus orígenes teóricos se remontan a los trabajos de Poincaré, Gödel, Turing y mucho más allá, incluso hasta la invención del cálculo por parte de Leibniz y de Newton.

Debe quedar, por tanto, claro que no existen únicamente los métodos cualitativos y los métodos cuantitativos de investigación en ciencia. Ni siquiera, incluso, únicamente los métodos mixtos o híbridos, que serían la mezcla de ambos. Existe, además, el modelamiento y a la simulación como métodos científicos, y ellos apuntan, sin más ni más, a la complejidad.

- *La ciencia de grandes datos (Big-data science).* Comienza a emerger en 1998, y corresponde al resultado de la existencia de grandes bases de datos cuya base primera implica a la minería de datos. Vivimos en un mundo inmensamente rico en datos y ello permite, justamente, trabajar –notablemente, a la fecha, gracias a dos lenguajes de programación –R, y Python–, con grandes bases de datos en términos de estudios de correlaciones y sobre la base siempre del aprendizaje de máquinas (*machine learning*).

Lo mejor de toda la ciencia de punta hoy en día, incluido el trabajo en ciencias de la complejidad, es imposible de espaldas a la ciencia de grandes datos. Los desarrollos de los sistemas informacionales y de computación –procesadores de gran potencia, ampliación continua de la memoria, trabajo con *clusters* magníficos, y otras características adicionales– constituyen un factor determinante en la forma: a) como estamos entendiendo y explicando el mundo y la realidad, y b) como estamos actuando o podemos actuar en él.

De esta forma, supuesto que se trabaja en la punta del conocimiento, las dos clases de ciencia clásica permiten conducir a los estudiantes, a los profesores y a la sociedad, en el mejor de los casos, máximo hasta 1980. Si la academia o la sociedad le dan, por alguna razón, la espalda a la complejidad y a la ciencia de grandes de datos, tiene un retraso de alrededor de cincuenta años ante un fenómeno que se acelera y aumenta: la investigación y la ciencia.

Sin ambages, el tipo de ciencia y de pensamiento que existe en una sociedad se corresponde, plano por plano, con la clase desarrollo humano y social, así como en sus relaciones con la naturaleza.

Puede decirse, por consiguiente, literalmente, que la calidad de vida de los individuos y de la sociedad se corresponde cada vez más con el trabajo, la apropiación y los desarrollos de la ciencia de punta, en el país y en el mundo. La ecuación puede más o menos ser presentada así: a mayor acercamiento a la ciencia normal, menos desarrollo social y humano y más violencia; a mayor proximidad con la ciencia de punta, mayores y mejores posibilidades de desarrollo y crecimiento personal y social.

Las confusiones y las malas interpretaciones

Originariamente, el pensamiento sistémico es eminentemente cualitativo. Basta con echar una mirada a las obras pioneras de Von Foester, Von Bertalanffy, M. Mead, G. Bateson, y en general, toda la Escuela de Palo Alto. No de forma gratuita, el pensamiento complejo es también eminentemente cualitativo, al igual que la amplia mayoría de trabajos en cibernética, por ejemplo. Una excelente visión sobre el pensamiento sistémico se encuentra en Midgley (2003), quien muestra que existen también algunos tratamientos sistémicos con ayuda de modelamiento.

El pensamiento sistémico se caracteriza por aquello que, en filosofía de la ciencia, se refiere a la obra de F. P. Ramsey, el coherentismo, que es una teoría de justificación epistémica. El coherentismo consiste en la teoría que afirma que una creencia es justificada si forma parte de un sistema coherente de creencias (Murphy, s.f.; Olson, 2017). Todas las piezas de un rompecabezas deben poder encajar perfectamente.

El pensamiento sistémico emerge exactamente en la atmósfera de los años 1968 a 1970, esto es, con una filosofía integradora, holista, que rompe las parcelas del conocimiento y ve integraciones donde antes eran inimaginables. Ninguna como la obra de G. Bateson avanzó tanto, arrojó tantas luces, abrió entre-sijos, vericuetos y horizontes, que a la fecha permanecen apenas esbozados, esperando un más feliz y cabal cumplimiento.

Uno de los principios fundacionales del pensamiento sistémico es la idea de que existen –y son posibles– sistemas aislados y sistemas cerrados. Una idea semejante es simplemente imposible en el marco de las ciencias de la complejidad. En complejidad solo existen sistemas abiertos y la idea de un sistema aislado o cerrado es sencillamente un contrasentido. Los sistemas son abiertos porque encuentran en el entorno las condiciones para su existencia y dinámica por así decirlo, esto es, materia, energía e información.

El pensamiento sistémico puede, idóneamente, ser comprendido como un pensamiento relacional, nodal si se quiere. Esta es una idea fundamental y fundacional cuyos orígenes se remontan a Bogdanov, un autor fundamental pero que ha pasado desapercibido incluso en los propios círculos de estudiosos “sistémicos”. La idea de elaborar infografías, mapas conceptuales, cruces y aproximaciones transversales en el conocimiento, desobedeciendo la lógica disciplinar del conocimiento, constituye en el ambiente intelectual, académico y científico de los años 1960 y 1970, una contribución significativa.

Pues bien, hay que decir que pensar y trabajar en términos de complejidad es sustancialmente muy diferente a hacerlo en los enfoques sistémicos. De manera puntual, la complejidad se enfoca en quiebres, rupturas, discontinuidades, cambios estructurales. Precisamente por ello parte de su vocabulario es: transiciones de fase, puntos críticos, estados críticos, supracriticalidad y subcriticalidad, catástrofes, atractores extraños, impredecibilidad, eventos raros,

inflexiones, evolución, por mencionar algunos términos. De manera radical, un sistema complejo es abierto en cualquier acepción de la palabra y, esencialmente, inacabado.

El lenguaje de las lógicas no-clásicas contribuye activamente a entender esta idea. En contraste con el uso de cuantificadores universales –del tipo “todos”, “nunca” siempre”, “existe”, y demás–, el énfasis se desplaza hacia cuantificadores particulares del tipo: “algunas veces”, “algunos”, “en ocasiones sí, pero en ocasiones no”, y otros semejantes.

Claramente, el pensamiento sistémico se encuentra bastante más cerca de la ciencia clásica que de rupturas y revoluciones científicas. Las ciencias de la complejidad, por el contrario, son, manifiestamente, ciencia revolucionaria, por ejemplo, en el sentido de Th. Kuhn, de A. Koyré, de G. Bachelard, o bien de G. Canuilhem. Digámoslo políticamente: el *establishment* –lo que quiera que eso sea–, ya cooptó al pensamiento sistémico, análogamente a como ya cooptó, igualmente, al pensamiento complejo o a la cibernética. El *establishment* sabe de las ciencias de la complejidad, pero aún no ha podido cooptarlas. Es decir, quitarles la carga liberadora o emancipadora que tiene siempre la ciencia revolucionaria. Algo que sí logró hacer ya con los otros miembros de la familia.

Quienes más confunden “sistémico” con “complejo”, o los toman como sinónimos o equivalentes, son aquellos que se han formado y trabajan en el pensamiento complejo; los propios cibernéticos; los propios miembros o seguidores de las ciencias de sistemas; y quienes apenas se introducen en el conocimiento de esta familia –ciertamente muy lejos de ser una familia nuclear–. No obstante, hay también quienes trabajan complejidad, particularmente en enfoques cualitativos o epistemológicos, por ejemplo, e incurrir en la misma confusión. Ello nos conduce a un tema altamente sensible que son los criterios de demarcación al interior mismo de la familia de complejidad. Pero antes se impone una reflexión puntual.

(Digamos, entre paréntesis, que mientras que, en el marco del pensamiento sistémico, “sistema” hace referencia a por lo menos dos cuerpos o elementos de un conjunto, en la física cuántica logramos el reconocimiento de que existen, y son posibles, sistemas de un solo elemento. Se trata de sistemas de un elemento que interactúa consigo mismo dando lugar justamente a comportamientos no-lineales. El bosón es un buen ejemplo y, en oro plano, el fonón, es otro caso conspicuo).

Una expresión *horribile dictu*

Cuando los problemas son numerosos, el tiempo no alcanza para elaborar reflexiones pausadas, y cuando los acontecimientos se agolpan, el lenguaje, como decía Wittgenstein, salta a la palestra. En ocasiones porque se va de vacaciones y en ocasiones porque intenta ayudarnos a comprender y a vivir nuevas realidades, sin poder más que las palabras.

Esto exactamente es lo que acontece con la crisis de la modernidad, la irrupción de la “postmodernidad” –en realidad una moda intelectual–, y particularmente en los países de América Latina, el trabajo en torno a la postcolonialidad. Para mencionar tan solo, muy rápidamente, tres fenómenos de un diagnóstico que es, literalmente, de alta complejidad. Pero no es este el propósito de este texto. Quizás los dos últimos términos –eso justamente, términos; jamás conceptos, mucho menos categorías–, que han emergido y rápidamente tienden a extenderse son los de “postverdad” y, en el marco de este trabajo, la “postdisciplina”.

Postverdad es el eufemismo, aparecido en medio de la más profunda crisis jamás conocida por el sistema capitalista como un todo, es el eufemismo, repito, para expresar “engaño”, “falsedad”, “mentira”. Porque ya ni la mentira misma puede ser dicha, expresada como tal. La crisis del sistema democrático, o también del sistema de libre mercado, se expresa en las guerras, terribles y prologadas en curso que, a la fecha, comprometen a una tercera parte del mundo. Setenta y siete países están comprometidos en las guerras en Siria, Yemen, Irak, y sus alrededores. Occidente vive la peor crisis humanitaria desde la Segunda Guerra Mundial, se dice, pero que ya desborda con mucho las comparaciones con la Segunda Guerra Mundial², esto para no mencionar el abismo ético entre el sector financiero y la base de la sociedad con los planes de rescate a la banca alrededor del mundo por parte de los gobiernos que dan la espalda a la sociedad, a sus necesidades, a sus clamores.

² Vale una observación de pasada. De acuerdo con el Subcomandante Marcos, del EZLN, en realidad hemos tenido tres guerras mundiales. Las dos occidentales –1914-1917 y 1938-1945–, pero la primera guerra mundial comenzó en realidad en 1492, comprometió a la totalidad del mundo existente, y se prolonga hasta la fecha. La primera guerra mundial ha cobrado muchas más víctimas que las dos guerras europeas conocidas. Se trata del genocidio de los pueblos amerindios, que empieza en 1492 y, según parece, no termina de suceder.

Las mentiras se planean estratégicamente, el marketing político cobra una importancia como nunca antes, y la verdad aparece como occisa en la sociedad concebida ahora como los tiempos de la postverdad. Hemos perdido la noción de veracidad, parece, y asistimos a la época en la que todo parece verdad y nada la distingue, con carácter propio, en el orden del lenguaje, del conocimiento o de los hechos. La verdad queda atrás y asistimos a los tiempos que imponen la apariencia de que "hay vida después de la verdad", o "hay vida sin necesidad de la verdad". Patología, enfermedad, sinrazón.

Concomitantemente, se ha venido acuñando la noción de postdisciplina, la cual, si bien apunta en la dirección apropiada, está muy mal rodeada, como se aprecia sin dificultad. Ya no son suficientes las comprensiones en torno a la inter, la multi y la transdisciplinariedad –ciertamente expresiones de los años 1980–. Las disciplinas parecieran haber muerto –un deseo acaso noble–, pero entonces se acuña otra expresión horrorosa para significar que en realidad seguimos haciendo cosas con palabras (Searle). Y resolvemos los problemas reales en términos de palabras. La historia de Occidente. No huelga recordar que lo que se encuentra en la base de esta reflexión es el estudio de las funciones del lenguaje, un tema que se remonta a Jakobson, y que atraviesa a la lingüística, a la semiótica, a la lógica y a la propia literatura.

Una mirada cuidadosa a lo mejor de la investigación, por ejemplo, en ciencias sociales, pone de manifiesto que "postdisciplina" es tan solo eso: una palabra, un término. Nada más. En verdad, las ciencias sociales y humanas vienen asistiendo a un fenómeno magnífico de transformación que se expresa adecuadamente en las ciencias sociales interdisciplinarias, las ciencias sociales generativas, las ciencias sociales computacionales, las relaciones entre ciencias sociales y ciencias de la complejidad, en fin, finalmente, las ciencias sociales cuánticas³. Cuando el lenguaje se va de vacaciones (Wittgenstein), el mundo se ve atropellado por lugares comunes, conceptos falsamente acuñados, términos carentes de significación, en fin, las condiciones mismas para que haya más violencia y exclusión. Exactamente estas han sido siempre las condiciones propicias para la existencia de los sofistas, desde la Grecia antigua, hasta la fecha. Los sofistas son habilidosos con el lenguaje, pero solo les interesan sus propios asuntos

3 Dos versiones, de calibre diferente sobre este panorama de las ciencias sociales y humanas, se encuentran en Maldonado, 2016 y Maldonado, 2017.

engañando así a las gentes. Contra los sofistas se erigen los Sócrates, vigilantes siempre de los saberes circulantes, las pseudodefiniciones, la semantización del lenguaje. Una auténtica lucha política.

Los criterios de demarcación

Quisiera sugerir un tema sensible, de cara a la gran familia de la complejidad. Se trata de trabajar en torno a criterios de demarcación.

La idea misma de criterios de demarcación es la impronta más importante del Círculo de Viena, y de buena parte de la filosofía de la ciencia del siglo XX. Se trata, en resumen, de establecer criterios para demarcar, de un lado, a la buena ciencia, y, de otra parte, a la pseudociencia. Esta expresión admite otras variaciones, tales como distinguir la ciencia de la metafísica, establecer qué es un buen programa de investigación y cuál no lo es, en fin, cuáles son saberes circulantes y qué es buen conocimiento de punta. Los nombres en torno a los cuales giran los criterios de demarcación son bien conocidos. Se trata de autores como Carnap, Schlick, Popper, Lakatos, Kuhn, Laudan y varios más (Stadler, 2011).

La apariencia podría dar a entender que la discusión y la elaboración de criterios de demarcación corresponden a un espíritu "positivista". Pero la verdad es que se trata de un problema que se remonta a los orígenes mismos de la filosofía y de la ciencia. En efecto, el problema aparece ya en Platón a propósito de la distinción entre lo que es, lo real –*to on*– y lo que parece –*to pseudós*–. El texto de *El Político* y el apócrifo o perdido texto sobre *El filósofo* se ocupan justamente de este problema.

La dificultad estriba en lo siguiente: la apariencia jamás se revela como lo que es, apariencia, sino como lo contrario suyo, como realidad o verdad. Así, por ejemplo, quien nos va a engañar, quien nos va a hacer sufrir y demás, jamás se aparece como lo que es sino como un verdadero amigo, como alguien en quien confiar, y así sucesivamente. Sin ambages, el problema más fundamental en la ciencia como en la vida estriba en esta distinción; y evolutivamente se trata de distinguir la buena comida de la que no lo es, el amigo del enemigo (potencial), o la buena hembra y el buen macho, según el caso, de aquellos que no lo son, por ejemplo.

Pues bien, el criterio de demarcación ha sido planteado en los términos anteriores. Sin embargo, sostengo que es necesario elaborar criterios de demarcación con respecto a la gran familia de complejidad, algo que no ha sido desarrollado hasta la fecha⁴. Por razones de espacio me concentraré aquí en las distinciones entre el pensamiento sistémico y las ciencias de la complejidad.

El pensamiento sistémico sabe de dinámicas, pero estas se asimilan mucho más a las dinámicas clásicas que a cambios y transformaciones no-lineales. Sin embargo, más radicalmente, mientras que el pensamiento sistémico—acaso en un espíritu hegeliano— quiere “reconciliar” las dinámicas, las ciencias de la complejidad reconocen la importancia de las rupturas, de los quiebres, de las discontinuidades y de las contradicciones, por ejemplo, como factores del cambio y como consecuencias del cambio. Las ciencias de la complejidad son radicalmente no-lineales.

Hay un rasgo radical diferenciador entre lo sistémico y lo complejo. Se trata del hecho de que mientras que los trabajos, estudios, prácticas e investigaciones sobre el pensamiento sistémico se ocupa de sistemas reales o actuales, las ciencias de la complejidad vuelcan su atención, adicionalmente, sobre la esfera de las posibilidades: espacios de posibilidad, espacios de fase, transiciones de fase (de primer y de segundo orden). Las ciencias de la complejidad son ciencia de lo posible, antes que de lo simplemente real y dado. Precisamente por ello se concentran en cambios bruscos, súbitos, irreversibles.

Asimismo, los fenómenos, sistemas y comportamientos distintivos de las ciencias de la complejidad se caracterizan por que son de complejidad *creciente*. De esta suerte, el tiempo se erige como la complejidad misma, y no ya simple y llanamente como una variable. Los fenómenos complejos no cesan de hacerse tales y, precisamente por ello, en el centro de las consideraciones se encuentra el papel de la entropía. El pensamiento sistémico difícilmente sabe de entropía, y generalmente cuando lo sabe, se trata de la misma como un factor negativo. Nada más alejado de la complejidad.

El rasgo más radicalmente distintivo de un fenómeno complejo es su impredecibilidad. Cuanto más impredecible sea un fenómeno, tanto más complejo será. De esta suerte, mientras que existen terapias sistémicas que buscan comprender y hacer

4 Acaso una excepción al respecto se encuentra en Maldonado, 2012.

relativamente previsible un caso, las ciencias de la complejidad aprovechan (*harness*) incluso “explotan” esa imprevisibilidad. La forma de hacerlo puede ser idóneamente entendida como *antifragilidad*, un concepto acuñado por Taleb (2013).

En este sentido, los fenómenos complejos son, literalmente, eventos raros, en el sentido preciso que el concepto tiene, por ejemplo, en el marco de la teoría de eventos raros, también conocida como teoría del valor extremo. El concepto subsiguiente con el que nos encontramos es el de sistemas estocásticos. Ello permite poner claramente sobre la mesa, a plena luz del día, el reconocimiento explícito de que los fenómenos de complejidad creciente responden a, trabajan con, o son ellos mismos, contingentes, aleatorios, azarosos. En otras palabras, en contraste notable con el resto de la familia de complejidad, las ciencias de la complejidad aprenden la incertidumbre, sin perder las verdades y certezas que previamente se habían alcanzado. El azar, la aleatoriedad y la contingencia: tres nombres distintos para designar un mismo comportamiento o fenómeno, son aspectos centrales en el trabajo con la complejidad, y que remiten a algunos aspectos técnicos que no son muy conocidos por el gran público (tales como el teorema KAM—Kolmogorov, Arnold, Moser—, por ejemplo).

Una lectura cuidadosa a lo mejor del pensamiento sistémico pone de manifiesto que el problema del azar es sencillamente obliterado. No hay la menor duda de que la aleatoriedad constituye el más grande problema emocional, psicológico o cognitivo para la ciencia y la cultura tradicionales.

La ciencia de sistemas (*System science*) tiene el mérito de que es una de las primeras voces que habla de sinergias (Haken) y de cruces interdisciplinarios (Bateson) rechazando asimismo el reduccionismo y el determinismo. Pero permanece en el espíritu y en la letra más próximo de la ciencia clásica que ella rechaza, que de un auténtico y radical giro revolucionario. El contraste con las ciencias de la complejidad no puede ser más marcado.

Sin embargo, el rasgo quizás más radical que permite un criterio de demarcación incontestable es el hecho de que los enfoques sistémicos son abiertos o tácitamente aún antropocéntricos, antropomórficos y antropológicos. La ventana de observación, por así decirlo, de las ciencias de la complejidad es bastante más amplia. Los seres humanos constituyen tan solo un momento, un capítulo, si cabe, en el gran libro de la vida y de la naturaleza.

Pues bien, trabajar en criterios de demarcación constituye un proceso de refinamiento, no necesariamente de oposición y jerarquización, de pulimiento y distinción antes que de confrontación. El tema se ofrece ante una mirada cuidadosa como un delicado motivo de reflexión y de trabajo posterior. Aquí el tema queda sencillamente planteado, eso sí, en toda su importancia.

► ¿Por qué razón sistémico es (muy) diferente a complejo?

Sobre la base de lo que antecede, quisiera aportar cuatro criterios radicales que permiten responder a la pregunta de este párrafo. Estos cuatro criterios son los siguientes:

1. El pensamiento sistémico conduce, a pesar suyo, a sistemas de control sistémicos. Tal es lo que acontece, por ejemplo, en el caso de las tecnologías de vigilancia, la administración sistémica, la propia educación sistémica y la psicología con la misma impronta. Nada semejante ni próximo puede decirse, en manera alguna, de las ciencias de la complejidad.

En verdad, estas se definen, si cabe la expresión, por un concepto singular que tiene enormes consecuencias perfectamente abiertas e indeterminadas, por tanto, imprevisibles. Se trata del concepto de *grados de libertad*. La complejidad de un sistema o fenómeno es directamente proporcional a los grados de libertad que exhibe el sistema en consideración. En términos más directos: a mayores grados de libertad mayor complejidad. El trabajo de los complejólogos puede, en este sentido, ser entendido como el proceso mediante el cual se introducen en el mundo o se aumentan, según el caso, grados de libertad cada vez mayores. Como es sabido, el concepto de grados de libertad posee un origen preciso en la física y las matemáticas, pero tiene alcances magníficos cuando se lo traslada, por ejemplo, al ámbito de las ciencias sociales y humanas.

2. Mientras que los enfoques sistémicos atienden a sistemas reales, las ciencias de la complejidad son ciencias de posibilidades. Esta idea comporta el reconocimiento de que, de cara a la complejidad, la posibilidad constituye una dimensión inmensamente más amplia y rica que incluye, como un elemento o subconjunto —al lado de otros, como lo probable, lo verosímil, y otros—, a la esfera de la realidad.

Esta idea puede idóneamente ser expresada de otra forma, a saber: las ciencias de la complejidad forman parte de esa expresión de lo mejor de la ciencia de punta hoy en el mundo que ya no atiende única y principalmente a las causas de los fenómenos, sino a sus consecuencias. En el marco de la sociedad de la información y de la sociedad del conocimiento, las causas están perfectamente sobrediagnosticadas y son bien conocidas. La atención se vuelca, cada vez más, sobre los impactos, las consecuencias, o los alcances de los fenómenos, los sistemas y los comportamientos. El pensamiento sistémico es algo más miope al respecto, si cabe decirlo de esta manera.

Esta idea puede ser igualmente expresada entendiendo que asistimos a una época en la que el énfasis se sitúa cada vez menos en las causas, y sí cada vez más en el estudio de correlaciones.

3. Mientras que el pensamiento sistémico tiene una carga bastante mayor del lado del control, el equilibrio y el orden, las ciencias de la complejidad enfocan la mirada en los umbrales del filo del caos o, lo que es equivalente, en las dinámicas que suceden lejos del equilibrio. De esta suerte, indudablemente, las ciencias de la complejidad comportan un espíritu bastante más emancipador —en toda la extensión de la palabra—, relativamente a los enfoques y ciencias basadas en sistemas.

Precisamente, el lenguaje en complejidad destaca conceptos como criticalidad, subcriticalidad y supracriticalidad, entre otros. Exactamente en este sentido, el espacio de trabajo de la complejidad son espacios de fase, esto es, espacios de posibilidades, antes que espacios “reales”, euclidianos, para mejor decir. De esta suerte, se hace evidente que las ciencias de la complejidad, que subrayan absolutamente la existencia de sistemas abiertos, permiten y exigen una estructura de mente abierta, algo que no puede decirse con la misma necesidad en el caso del pensamiento sistémico. La simple posibilidad de que, así sea sistémico, pueda hacerse un estudio de un fenómeno como sistema aislado o cerrado tiene implicaciones y consecuencias que saltan inmediatamente ante una mirada sensible y cuidadosa.

4. El concepto mismo de “sistema(s)” merece una elucidación cuidadosa. El concepto de sistemas dinámicos fue originariamente introducido en el marco de la mecánica clásica. Pues bien, el concepto mismo de “siste-

mas" no siempre es el motivo de explicitaciones rigurosas, y se asume sencillamente en contraposición –implícita–, de "objeto" de la ciencia clásica. En rigor, se imponen las siguientes distinciones con respecto a "sistemas" (dinámicos):

- *Los sistemas dinámicos clásicos:* son aquellos en los que, matemáticamente, una regla describe el modo en el que un espacio geométrico depende del tiempo.
- *Los sistemas dinámicos hamiltonianos:* son sistemas gobernados por las ecuaciones de Hamilton, que son propios de la mecánica clásica. La mecánica hamiltoniana es el estudio del movimiento de un objeto sometido a diferentes fuerzas.
- *Los sistemas dinámicos lagrangianos:* son aquellos en los que una función matemática permite compendiar toda la dinámica de sistema, y habitualmente hace referencia al principio de la menor acción.
- *Los sistemas dinámicos de la mecánica estadística:* es evidente que los sistemas dinámicos producen ciertos efectos en la mecánica estadística. Algunas de las propiedades de esta clase de sistemas dinámicos son el teorema KAM (conocido así por Kolmogorov, Arnold y Moser), los toros, puntos singulares y regiones caóticas.
- *Los sistemas dinámicos de la termodinámica:* son sistemas que se encuentran a medio camino –en rango medio, en rigor– entre sistemas clásicos y sistemas termodinámicos estadísticos. Sencillamente, se trata del estudio de cómo los subsistemas termodinámicos interactúan entre sí y con su medioambiente.
- *Los sistemas dinámicos de la mecánica cuántica:* propiamente hablando, se trata de los temas relativos al caos cuántico. Es decir, es el estudio de la forma como los sistemas dinámicos clásicos caóticos pueden ser entendido en el marco de la teoría cuántica. El núcleo de las preocupaciones puede ser resumido en el estudio de las relaciones entre la mecánica cuántica y el caos clásico.
- *Los sistemas dinámicos no-lineales:* digamos que esta clase de sistemas son imposibles de describir cuando el cambio de cantidades en el tiempo resulta no-lineal, pues no cabe resolver las ecuaciones. Es entonces cuando aparece el caos. En estos casos, es imposible descartar la incertidumbre, no cabe predecir o anticipar las dinámicas, en fin, el fenómeno del caso se torna de complejidad creciente. De todos, estos son los más difíciles,

apasionantes, problemáticos, atractivos –como se quiera– de todos los sistemas dinámicos, y ellos definen el foco de todo el interés de trabajo de los complejólogos.

- *Los sistemas dinámicos de la teoría KAM:* el teorema KAM (Kolmogorov, Arnold, Moser) es el resultado en los sistemas dinámicos de movimientos cuasiperiódicos en condiciones de pequeñas turbulencias. Una forma habitual como es tratada esta teoría es en términos de trayectorias en un espacio de fases de un sistema hamiltoniano.

Las distinciones anteriores son posibles gracias a las ciencias de la complejidad, y no precisamente a los enfoques sistémicos. Como se aprecia sin dificultad, sistémico es muy diferente a complejo.

Sin lugar a dudas, las ciencias de la complejidad constituyen por sí mismas –y culturalmente forman parte de– una revolución científica. Ni en la letra ni en el espíritu puede decirse lo mismo de los enfoques sistémicos, como, por lo demás, dicho *en passant*, de la cibernética o del pensamiento complejo, y mucho menos de la dinámica de sistemas.

Conclusiones

La masa crítica en torno a las ciencias de la complejidad es creciente y sólida. Existen colecciones editoriales en prestigiosas editoriales en el mundo, se realizan congresos anuales en distintas áreas, se han creado revistas especializadas de primer orden sobre el tema y la comunidad de complejólogos cada vez está más integrada. Se han creado varios doctorados en el mundo, y varios programas de maestría también, incluso en Colombia. Los grupos de investigadores en complejidad exhiben una enorme vitalidad.

Sin embargo, la verdad es que complejidad sigue siendo en Colombia y en el mundo aún algo alternativo, marginal o revolucionario. La ciencia normal impera ampliamente todavía y, en ella y con ella, los enfoques sistémicos. Los planteamientos sistémicos quedan ampliamente integrados y reconocidos como siendo ya parte de la ciencia normal.

Mientras que "sistémico" forma parte ya del lenguaje de los integrados (Eco), "complejo" y "complejidad" exigen aún de cara a la sociedad, al sector privado

y al sector público, una elucidación acerca de su sentido y significado, notablemente, el reconocimiento explícito de que “complejo” no significa, en modo alguno, “complicado”. Esta dificultad semántica forma parte, siempre, de las apropiaciones sociales de la punta del conocimiento. Mientras estas exigencias sigan existiendo, lo complejo seguirá siendo un “nuevo paradigma”.

El proceso de formación y transformación de la sociedad implica necesariamente, en muchas ocasiones, la resignificación de términos y conceptos, el desplazamiento de marcos y puntos de referencia. Tanto más cuanto que toda la ciencia de punta es alta y crecientemente contraintuitiva. Y con ello, al mismo tiempo, el lenguaje que se usa de forma cotidiana tiene cada vez menos que ver con el lenguaje de punta que se va acuñando en la investigación de avanzada. Conceptos y metáforas.

Sin embargo, la dificultad más grande en la distancia existente entre lo sistémico y lo complejo hace referencia a una dúplice circunstancia, así: de un lado, se trata de la organización social del conocimiento. Mientras que puede hablarse, sin dificultad, de una organización del conocimiento en términos sistémicos, lo mismo no puede decirse hoy en día, aún, en el caso de la complejidad. Algunos ejemplos de lo primero son los currículos no-lineales, integrados y cruzados, por ejemplo, en la Organización del Bachillerato Internacional. Queda por delante una tarea importante: organizar el conocimiento en términos de complejidad (en varios centros e institutos de complejidad en el mundo, un trabajo en esta dirección ya existe y es verificable). Y, de otra parte, al mismo tiempo, se trata de la organización misma del mundo y de la sociedad en términos de complejidad. Paradójicamente, mientras que en el plano de la organización del conocimiento hay aún algunos rezagos, en el plano de la organización social sí existen varias experiencias significativas. Algunos ejemplos son los grupos de ecologistas y ambientalistas, las organizaciones de autogestión en Italia (en el sur, particularmente) y algunas formas de autoorganización de bioeconomías, por ejemplo, en Chiapas o en algunas regiones de Venezuela.

El conocimiento, como el mundo, está cambiando. La mejor expresión de ese cambio son las ciencias de la complejidad; con todo y lo vanguardistas o alternativas como permanecen todavía en el país y en el mundo.

En cualquier caso, el crecimiento integral de la complejidad obedece a una ley de potencia. Y con ello la idea queda plenamente expuesta sobre la mesa, a plena luz del día.

Referencias

- Maldonado, C. E. (2017). ¿Ciencias sociales cuánticas? *Le monde diplomatique*, edición Colombia, no. 163, 11-12.
- Maldonado, C. E. (2016). *Complejidad de las ciencias sociales: y de otras ciencias y disciplinas*. Bogotá: Desde Abajo.
- Maldonado, C. E. (2012). ¿Qué son las ciencias de la complejidad? Filosofía de la ciencia de la complejidad. En C. E. Maldonado (editor académico). *Derivas de complejidad: fundamentos científicos y filosóficos*. (7-102). Bogotá: Universidad del Rosario.
- Midgley, G. (Ed.). (2003). *Systems Thinking. Vol. I: General Systems Theory, Cybernetics and Complexity. Vol. II: Systems Theories and Modeling. Vol. III.: Second Order Cybernetics, Systemic Therapy and Soft Systems Thinking*. London: Sage Publications.
- Murphy, P. (s.f.). *Coherentism in Epistemology*. Recuperado de: <http://www.iep.utm.edu/coherent/>
- Olson, E. (2017). *Coherentist Theories of Epistemic Justification*. Recuperado de: <https://plato.stanford.edu/archives/spr2017/entries/justep-coherence/>
- Stadler, F. (2011). *El Círculo de Viena: empirismo lógico, ciencia, cultura y política*. México: F.C.E.-UAM.
- Taleb, N. (2013). *Antifrágil: las cosas que se benefician del desorden*. Barcelona: Paidós.

Los problemas sociales del siglo XXI están cuestionando nuestras formas de estudiar, de investigar y de producir conocimiento. Los aprendizajes realizados hasta ahora sobre la base de campos del conocimiento claramente demarcados, están dando paso a nuevas experiencias a partir del entrecruzamiento de saberes que abren un campo de posibilidades, base de todo proceso de innovación. Este número de la colección atenea presenta resultados de investigaciones doctorales realizadas en esta perspectiva con la pretensión de arrojar nuevas pistas sobre el crecimiento acelerado de la ciudad, el conocimiento de patrones colectivos que se puede extraer de los grandes datos que circular en los medios sociales, y las nuevas formas de conocer de los seres humanos. Problemas de complejidad creciente a los que los autores se aproximan desde las ciencias de la complejidad o las teorías de sistemas, ambas explicadas y diferenciadas en el primer capítulo por el profesor Carlos Maldonado.



ISBN 978-958-764-464-7



9 789587 644647