
UMA CRÍTICA ÀS CIÊNCIAS DA COMPLEXIDADE: UM BOM NOME EM UMA DIREÇÃO ERRADA

Carlos Eduardo Maldonado

ADVERTÊNCIA

Aos doutorandos na Universidade de Cambridge, o tutor (*tutorship*; que tem uma conotação perfeitamente equivalente à que tem em espanhol em nossos países) pede ao estudante de cuja tese é orientador, em um determinado semestre, para escrever um artigo a ser publicado e que, além disso, argumente exatamente contra sua própria tese de doutorado. O exercício consiste em adotar a postura de alguém que não estaria de acordo com a tese de doutorado; portanto, imaginar e fortalecer os contra-argumentos. Dessa forma, o estudante é capaz de entender e enfrentar concepções antagônicas à sua tese e ainda fortalece diversos aspectos de sua própria dissertação de doutorado. A vários doutorandos cujas teses orientei pedi algo semelhante. Pois bem, algo similar, guardadas as devidas proporções, foi o que fiz com este texto.

INTRODUÇÃO

Vamos dizê-lo de forma direta e sem rodeios: o pensamento complexo somente existe em alguns países da América Latina e em algumas

quantas áreas fechadas na França; pouco mais, pouco menos. As ciências da complexidade, pelo contrário, têm uma área de cobertura maior, incluindo os Estados Unidos, boa parte da Europa, alguns países da América Latina e vários países da Ásia, inclusive a China. Esse é um tema para o qual convergem a história da ciência, a sociologia da ciência e as políticas de ciência e tecnologia, em sentido amplo. Nesse mesmo sentido, os órgãos de disseminação, de pesquisa de ponta e de socialização em geral são mais amplos e consolidados do lado das ciências da complexidade do que do pensamento complexo. Não se trata de oposições, mas sim de uma caracterização geral introdutória. Isto é, as áreas de pensamento e de trabalho que são, ao mesmo tempo, áreas de possibilidades.

Embora possa ser interessante, não é esse meu interesse imediato aqui. Pelo contrário, pretendo lançar alguma luz sobre uma expressão, afortunada, mas que aponta na direção errada: as ciências da complexidade.

A expressão tem uma certidão de nascimento e um registro preciso. Local: Instituto Santa Fé (ISF), Novo México; data: 1984, quando o instituto foi fundado. País: principalmente Murray Gell-Mann, doutor Anderson, Doyne Farmer, K. Arrow, e Stuart Kauffman, entre outros. Essa história foi narrada em inúmeras ocasiões¹. Anteriormente, haviam sido criados o Center for Studies of Nonlinear Dynamics, em La Jolla Institute (1978), o Santa Cruz Institute of Nonlinear Science, no início dos anos 1980, o Center for Nonlinear Studies, no Los Alamos National Laboratory em 1980, e o Institute for Nonlinear Science na Universidade de San Diego, na Califórnia, em 1981 (significativamente, todos na Califórnia).

O conceito de “ciências da complexidade” nasce com uma dupla pretensão, a saber: por um lado, identificar as leis que se encontram na base da complexidade – leis verossimilhantes, simples ou

¹ Cf. Mitchell Waldrop, *Complexity: The Emerging Science at the Edge of Order and Chaos*, New York: Touchstone, 1993; James Gleick, *Caos: la creación de una ciencia*, Barcelona: Seix Barral, 1988; John Casti, *Complexification: Explaining a Paradoxical World Through the Science of Surprise*, New York: HarperPerennial, 1995.

elementares²; por outro lado, ao mesmo tempo, nasce da ideia de alcançar uma teoria geral da complexidade, semelhante ao que se diz(ia) de uma teoria geral na física, ou também da busca de uma teoria unificada, ou talvez, não em última instância, uma teoria de todas as coisas (*theory of everything*)³. De forma característica, a atmosfera e a disposição foram marcadas pela física, e então um certo fisicalismo se introduziu, pelo menos *implicitement*, no novo campo científico em emergência. Com o tempo, nem a teoria procurada foi alcançada⁴, nem as leis puderam ser identificadas, formuladas ou desenvolvidas; não até o momento. De forma sintomática, em 1994, dez anos após a fundação do ISF, realizou-se um seminário geral de avaliação com as figuras mais marcantes da complexidade naquele momento. O texto desse seminário foi reeditado alguns anos depois, sem maiores alterações estruturais⁵. No fim do dia, por assim dizer, parou-se de falar da busca de uma teoria semelhante e, *a fortiori*, sobre as leis da complexidade⁶. Ambos os projetos tiveram uma morte humilhante, se é que cabe.

As ciências da complexidade nasceram em torno do grupo mais sólido e institucionalmente prestigioso de ciências: a física, a química, a matemática, a biologia, a matemática e a economia. Essa origem deu lugar a uma crença popular, mas errônea, quando se pensa nas ciências da complexidade (e então, implicitamente, imagina-se o chamado “pensamento complexo” e o pensamento sistêmico⁷): trata-se de ciências

² Cabe lembrar que, exatamente no mesmo período, um físico importante, vencedor do Prêmio Nobel de física, falava sobre os sonhos de uma teoria final e a busca das leis últimas da natureza: S. Weinberg; cf. *Dreams of a Final Theory. The Scientist Search for the Ultimate Laws of Nature*, New York, Vintage. Um sonho fisicalista permeava a ciência em geral.

³ Cf. Michio Kaku, *The God Equation: The Quest for a Theory of Everything*, New York: Doubleday, 2021.

⁴ Cf. Carlos Eduardo Maldonado, “Exploración de una teoría general de la complejidad”, Bogotá: Editorial Universidad del Rosario, 2009.

⁵ Cf. George Cowan, David Pines e David Meltzer, *Complexity: Metaphors, Models and Reality*, Cambridge: Perseus, 1999.

⁶ Cf. Stuart Kauffman, *A World Beyond Physics*, Oxford: Oxford University Press, 2019.

⁷ Há na literatura inúmeras confusões e opacidades que seria desejável depurar mediante critérios de demarcação. Essa é uma tarefa que não foi realizada até o momento. Tenho algumas referências em diferentes trabalhos, mas ainda não se desenvolveu nada

duras, talvez centradas em ferramentas computacionais, com um forte aparato matemático, que nada sabem sobre a ética e o ser humano no sentido amplo, mas forte da palavra. Pois bem, contra essa impressão, há muito tempo – a primeira voz a respeito foi a de Heinz Pagels, em 1988⁸ – ficou claro que os mais complexos de todos os fenômenos e sistemas não são os físicos ou naturais, mas sim os sistemas sociais humanos. A atenção, portanto, deslocou-se para esse outro foco, assim como para os problemas de maior complexidade. Os melhores trabalhos de ponta, há vários anos, têm como centro os sistemas sociais humanos, e, obviamente, suas relações com os outros sistemas sociais, os naturais e os artificiais⁹. Além disso, sabe-se e afirma-se expressamente que os sistemas sociais humanos são os de máxima complexidade.

As ciências da complexidade têm enormes fortalezas e traços distintivos¹⁰. Não é esse o centro de meus interesses aqui. No entanto, cabem, sim, algumas observações críticas sobre as ciências da complexidade. Esse é o núcleo deste trabalho. Vejamos.

OBSERVAÇÕES CRÍTICAS SOBRE UMA DIREÇÃO ERRADA

Vamos dizê-lo de forma breve e direta: as ciências da complexidade não têm *nenhuma* relação com a ciência clássica. Esse é o primeiro aspecto que, sempre e absolutamente, é preciso enfatizar. Isto é, especificamente, não têm nenhuma relação com a ciência moderna ou, o que é equivalente, com a ciência normal. Esse reconhecimento exige, para compreender a

systematicamente. A ideia de critérios de demarcação nasce e se alimenta da filosofia da ciência.

⁸ Heinz Pagels, *Los sueños de la razón: el ordenador y los nuevos horizontes de las ciencias de la complejidad*, Barcelona: Gedisa, 1991.

⁹ Cf. Carlos Eduardo Maldonado, “Complejidad de los sistemas sociales: un reto para las ciencias sociales”, *Cinta de Moebio*, Santiago de Chile, 2009; *Complejidad de las ciencias sociales: y de las otras ciencias y disciplinas*, Bogotá: Desde Abajo, 2016.

¹⁰ Cf. Leonardo Rodríguez Zoya, “Las vertientes de la complejidad: diferencias y convergencias”, *Érudit*, París: 2019.

complexidade, uma sólida formação científica, o que, no entanto, fica aqui simplesmente apontado. Não é este o espaço para precisar o que essa ideia implica¹¹. Em outras palavras, as ciências da complexidade são, evidentemente, uma autêntica revolução científica. De forma pontual, mas negativa, a complexidade consiste na rejeição de quatro problemas: o determinismo, o dualismo, o reducionismo e o mecanicismo.

Pois bem, a primeira dificuldade para aproximar-se delas, compreendê-las, apropriar-se delas e contribuir para seu desenvolvimento é a sua linguagem. Significativamente, a linguagem de ponta da ciência atual pouco ou nada tem a ver com a linguagem em seu uso comum. Assim, por exemplo, o caos não significa, de modo algum, desordem. Muito melhor, um sistema ou fenômeno caótico é altamente ordenado, mas altamente imprevisível. Em sua acepção comum, o caos designa a ausência de ordem ou de padrões, anomia, carência de forma ou de estrutura. Essa observação poderia estender-se sem dificuldade a inúmeros outros níveis. Em todo caso, a linguagem certamente técnica das ciências da complexidade emerge como um obstáculo mais do que como uma motivação. A cultura permanece distante das coisas que não pode ver porque não pode dizê-las e não sabe como dizê-las. A linguagem comum funciona sempre como um fixador.

Isto posto, existem vários perigos. O primeiro é o próprio conceito de “ciência”. A seu favor, é preciso dizer que a ciência, muito mais do que uma visão do mundo, é uma forma de *ação* sobre o mundo. Inclui certamente a necessidade de trabalhar com as melhores ferramentas e técnicas disponíveis. Algumas dessas ferramentas e técnicas específicas da complexidade incluem as meta-heurísticas, a modelagem e a simulação, a teoria da complexidade computacional, a ciência de grandes bancos de dados, se desejado, as lógicas não clássicas¹², entre outras.

¹¹ Cf. Carlos Eduardo Maldonado, *Camino a la complejidad: revoluciones – científicas e industriales: investigación en complejidad*, Ciudad de Guatemala: Asociación Rujotay Na’oj, 2020.

¹² Esta indicação tem apenas e precisamente um valor deítico. Embora tradicionalmente a lógica formal clássica seja um instrumento de ciência, as lógicas não clássicas não são, de modo algum, uma ferramenta, mas sim uma das ciências da complexidade. Dizer, aqui, que estas são um dos instrumentos das ciências da complexidade tem, portanto, valor meramente indicativo; não devemos interpretá-lo literalmente.

No entanto, existe o risco real do cientificismo, isto é, o reducionismo de qualquer explicação ou compreensão do mundo, da natureza e da realidade aos referenciais, rigorosos, da ciência em geral, e então, o predomínio da ciência (isto é, as ciências naturais) acima dos outros componentes da ecologia do conhecimento.

Esse perigo é evidente, dado que há uma lacuna enorme nesse campo. Trata-se do trabalho sobre as artes e a estética, e a seu respeito, por derivação, das humanidades em geral. Uma revisão cuidadosa dessas áreas revela uma enorme lacuna que pode ser interpretada como desconhecimento, ou então como uma profunda assimetria, que acaba justamente acentuando o risco de cientificismo; algo grave no marco da sociedade do conhecimento. Embora haja alguma bibliografia sobre humanidades e complexidade, a lacuna é ainda maior em relação às artes e à estética. O pouco que existe sobre complexidade e arte ou complexidade e estética, por exemplo, é pobre e altamente limitado (uma parte é definitivamente clássica, de viés kantiano, como se não tivesse havido nenhum progresso na estética desde Kant até agora)¹³. Como se diz eufemisticamente, eis uma oportunidade.

De qualquer modo, é importante observar que o conceito de “ciência”, tal como é – com todas as nuances e gradientes que se possam incluir – é restritivo e sempre gera ruído, especialmente para aqueles que têm uma cultura científica pouco sólida ou, em outro espectro, para os partidários do “pensamento complexo”, que antecipam, distintivamente, um trabalho epistemológico e, digamos, qualitativo – *tant à la lettre que dans l'esprit*. Dessa forma, existe o risco de reducionismo cientificista. E a verdade é que os trabalhos daqueles que aderem à linha das ciências da complexidade permitem semelhante suspeita. No entanto, não acredito que a expressão “pensamento complexo” seja a solução, devido à qual os conteúdos, aí sim científicos, nesse outro lado, sofrem de raquitismo¹⁴.

¹³ Cf. Carlos Eduardo Maldonado, *Estética y complejidad: elementos para un estado crítico del arte*, Bogotá: Corporación Creación Arte y Ciencia, 2021.

¹⁴ Cf. Carlos Reynoso, *Modelos o metáforas: crítica del paradigma de la complejidad de Edgar Morin*, Buenos Aires: Sb, 2019.

Do mesmo modo, as ciências da complexidade – ou seja, especificamente aqueles que nelas trabalham¹⁵ – têm o enorme defeito, existente em várias comunidades acadêmicas e científicas nacionais, de somente levar em conta a bibliografia em inglês e, portanto, os autores anglófonos; ou então, levam em conta principalmente a bibliografia publicada em inglês. A América Latina permanece amplamente ignorada por esse grupo de ciências, seus centros e academias, e isso ocorre tanto fora dos espaços físicos e culturais do espanhol quanto dentro; *a fortiori*, a América Latina permanece distante quando o interesse é o pensamento complexo (digamos que, afora isso, há uma tradição muito reduzida nos países hispanofalantes de ler uns aos outros, seus autores, de criticar-se, de incentivar os processos de reflexão e pesquisa. Esse fato inveterado em toda a gama da ciência em geral também afeta o trabalho em complexidade. É inevitável acusar aqui certo colonialismo cultural ou científico, quando a verdade é que há excelentes trabalhos em ciência em geral na América Latina).

O LIMITE LINGUÍSTICO E CULTURAL DAS CIÊNCIAS

É evidente que a ciência se faz, hoje em dia, e já faz tempo, de todas as formas, em inglês. No entanto, a maioria dos autores latino-americanos não é capaz de escrever em inglês. (Além disso, suas publicações em outros idiomas – francês, por exemplo – são também altamente limitadas ou inexistentes). Essa questão convoca, interpela e permeia tanto os partidários do pensamento complexo quanto as ciências da complexidade. Atualmente, esta continua sendo uma questão aberta. O mapa sobre a complexidade de Brian Castellani¹⁶, ruim por ser muito enviesado, é o melhor produto que expressa esse estado das coisas. É aqui que

¹⁵ A ciência em geral não existe. Por outro lado, também não as artes ou a filosofia, por exemplo. A ciência existe por meio de comunidades, acadêmicas e científicas, encarnadas em individualidades que têm ou que pertencem a redes. O internalismo e o externalismo, mencionados imediatamente na sequência, contribuem para esclarecer essa ideia.

¹⁶ Brian Castellani, “Map of complexity science”, Places & Spaces: Mapping Science, Disponível em: <https://scimaps.org/mapdetail/map_of_complexity_sc_154>.

o chauvinismo determina e reduz a ciência e o pensamento; um tema social, cultural e político, muito mais do que simplesmente linguístico.

Obviamente, o espanhol (e, de passagem, o português) não é – ainda! – o idioma da ciência; no máximo, pela proximidade, o é da literatura e do ensaio, e talvez da cultura, da culinária e da história (devido à importância mundial desse estudo de área que são os “estudos latino-americanos”). Vamos dizê-lo de forma pontual: alguns prêmios Nobel concedidos na América Latina foram forjados, e todos trabalharam fora da América Latina, por exemplo (alguns deles retornaram para seus países, já no final, quando os fatos estavam concluídos).

Surge aqui um tema cultural e político, ao mesmo tempo com toda a gravidade do caso e que exige ações coletivas de grande porte. Refiro-me à necessidade de abordar e aprofundar os temas e problemas referentes aos fatores externos à ciência – o externalismo – que incidem, às vezes, amplamente, sobre os fatores internos à pesquisa – o internalismo. Na verdade, há uma pesquisa muito boa em complexidade na América Latina, que é, no entanto, consideravelmente desconhecida até o momento¹⁷ em cenários mais vastos. Há um amplo trabalho em matéria de complexidade e educação, por exemplo, há boas reflexões sobre complexidade e epistemologia, e as ciências sociais em geral continuam sendo a principal preocupação da comunidade dos complexologistas. No entanto, devido, adicionalmente, à enorme dimensão dos países da região, a maior parte dessa produção só é conhecida localmente. Os organismos científicos de cada país repetem os posicionamentos dos organismos semelhantes na Europa e nos Estados Unidos, dando preferência aos artigos acadêmicos sobre os livros. E, ainda assim, a presença digital dos livros dificilmente é reconhecida até o momento; um paradoxo total nos contextos da sociedade da informação e, por conseguinte, na informatização (ou digitalização) do conhecimento.

Pois bem, as ciências da complexidade têm uma responsabilidade, diante desse estado de coisas, por omissão. É um paradoxo falar de interdisciplinaridade e abordagens transversais sem levar em conta

¹⁷ A situação do francês, por exemplo, ou do alemão, é ainda pior do que a do espanhol. O número de revistas indexadas é muito menor em sistemas como o Scimago, o Scopus e o Isi Web of Science.

outras geografias, histórias, línguas e posicionamentos. Vamos dizê-lo de forma sucinta: as ciências da complexidade fazem o jogo – ou são vítimas, da *fast science* –, o que pode expressar-se adequadamente no *publish or perish*. Uma crítica a essa tendência pode ser vista em Stengers¹⁸ e Maldonado¹⁹; trata-se do movimento mundial em torno da *slow science*. Uma observação política firme se deduz desse ponto.

A importância da interdisciplinaridade, por exemplo, não é diferente do reconhecimento da pluralidade e da diversidade de comunidades acadêmicas e científicas de outras latitudes. A brecha cultural em relação à África, à Europa Oriental, ao Oriente Médio ou ao Sudeste Asiático é ainda maior e mais dramática. O desconhecimento dessas outras geografias e histórias, por assim dizer, não é senão uma apologia indireta ao neocolonialismo, à dependência e ao atraso. Exatamente nesse sentido, é lamentável que os complexologistas em geral exibam uma grande e forte ignorância em relação às culturas tradicionais da América Latina. Essa indiferença para com nossos povos originários é claramente mais um viés evidente de cientificismo. O fato de as ciências da complexidade serem cegas e surdas em relação aos povos originários nos Estados Unidos, na Europa ou no Japão pode ser explicado sem dificuldade. Mas se tal atitude acontece nos países e comunidades da América Latina, é um sinal palpável de uma ignorância simplesmente supina.

Em todo caso, o viés linguístico ou idiomático se traduz também em um viés social, cultural e político. Como resultado, surgem sérias consequências. A atitude das ciências da complexidade de corte anglófono deve-se ao fato de permanecerem prisioneiras da ciência rápida, que é, enquanto *estilo*, ciência normal. Um argumento forte, sem dúvida. Mas que os acadêmicos de prestigiosas universidades da América Latina reproduzam, acriticamente, os mesmos comportamentos que os anglo-saxões é imperdoável, para dizer o mínimo. Elemental e simplesmente, isso mostra que não entenderam o espírito nem a letra da complexidade. Fazem a pesquisa sem ponderá-la, o que denota certa inclinação à imbecilidade.

¹⁸ Isabelle Stengers, *Otra ciencia es posible: manifiesto por una desaceleración de las ciencias*, Barcelona: Ned, 2019.

¹⁹ Carlos Eduardo Maldonado, “De la ciencia lenta al pensar: el horizonte de la sabiduría”, *Revista Thélós*, Santiago de Chile, 2021.

Existe, em um extremo, uma omissão; e, no outro extremo, por assim dizer, uma limitação. Reciprocamente, ambos os extremos formam um loop de feedback negativo.

O LUGAR DA ÉTICA

A terceira observação crítica diz respeito a um assunto sensível, embora não necessariamente protagonista. Trata-se do lugar da ética e do modo de compreendê-la.

Até o momento, os trabalhos sobre ética e complexidade são muito escassos e, em geral, o que se diz em complexidade sobre a ética continua sendo congruente com a história da ética, a saber: são compreensões distintivamente antropocêntricas ou antropomórficas²⁰. Ainda está por desenvolver-se uma ética consistente com fenômenos e problemas como: sistemas distantes do equilíbrio, instabilidades, flutuações, espaços de fase, catástrofes, emergência e outros traços semelhantes. A linguagem dos escassos trabalhos sobre ética e complexidade não tem nada que invejar aos discursos e trabalhos clássicos e normais sobre o assunto, com luzes tão diferentes quanto as de Habermas, Rawls, do neocontratualismo e de vários outros semelhantes. Por isso, as coisas continuam sendo “mais do mesmo”.

Em contraste com essa ética de etologia de corte antropológico, antropocêntrico e antropomórfico em geral, a mirmecologia e a primatologia em particular tomaram a liderança nesse sentido²¹. Podemos dizer que a dívida da complexidade com a ética aparece até o momento como não quitada. Sinceramente, uma surpresa, pois é muito o que se “diz”, e pouco o que se trabalha; e o que se tem escrito não é revolucionário no sentido preciso da revolução científica representada pelas ciências da complexidade.

²⁰ Cf. Alasdair MacIntyre, *Historia de la ética*, Barcelona: Paidós, 1991; Peter Singer (ed.), *Compendio de ética*, Madrid: Alianza, 1995; Bert Hölldobler e Edward Wilson, *Viaje a las hormigas: una exploración científica*, Barcelona: Crítica Grijalbo Mondadori, 1996; Victoria Camps (ed.), *Historia de la ética*, Barcelona: Crítica, 1999.

²¹ Cf. Frans de Wall, *Our Inner Ape: a Leading Primatologist Explains Why We Are Who We Are*, New York: Riverside, 2006; Thomas Seeley, *Honeybee Democracy*, Princeton: Princeton University Press, 2010.

Como se pode ver sem dificuldade, a tradicional assimetria entre ciência e ética permanece acentuada pela ausência ou omissão.

Seja como for, a expressão “ciências da complexidade” é correta, na medida em que aponta para uma nova forma de entender, explicar e atuar sobre o mundo, a natureza e a sociedade. No entanto, a direção para a qual aponta essa compreensão e explicação ainda está aguardando bons/melhores argumentos.

Em todo caso, deve ficar claro que a complexidade consiste em duas coisas ao mesmo tempo. Por um lado, um aparelho epistemológico muito robusto, composto por diferentes ciências, que, por sua vez, incluem numerosas disciplinas, abordagens, aproximações, linguagens e metodologias; por outro lado, um sofisticado aparelho técnico e ferramentas próprias, que incluem, recentemente, o trabalho com grandes bancos de dados (*big data science*) – sempre que sejam necessários –, a matemática combinatória e um conhecimento básico, embora sólido, da teoria quântica, isto é, da mecânica quântica, entre outros. É preciso dizê-lo claramente: o fato de trabalhar com algumas ferramentas da complexidade – digamos, modelagem e simulação – não caracteriza necessariamente um complexologista, ou o trabalho em complexidade. Da mesma forma, por exemplo, o fato de ser um caoísta ou um fractalista não caracteriza necessariamente um complexologista. Antes, pelo contrário, aquilo que integra o aparelho epistemológico e as ferramentas e técnicas é uma estrutura mental (*mindset*), que é uma forma de dizer muito mais do que simplesmente epistemologia, filosofia ou ciência, por exemplo. Pois bem, desenvolver e formar tal estrutura é o objeto da educação combinada com a pesquisa em complexidade. Uma árdua e rigorosa tarefa pendente na América Latina em geral, até o momento.

Como se aprecia sem dificuldade, as observações até este ponto são gerais. Seria interessante, em um trabalho combinado de sociologia, antropologia e história da ciência, fazer algumas particularizações (ou seja, “estudos de caso”) sobre as especificidades – isto é, fortalezas, atrofias e outros – de um país para outro, em um estudo comparativo na América Latina. Evidentemente, há pesquisas de algum grau e nível em ciências da complexidade no México, Cuba, Colômbia, Peru, Chile e Argentina (digamos, *en passant*, que em outros países e em alguns desses mesmos países, há também um trabalho sobre pensamento sistêmico e pensamento

complexo). No entanto, a marca distintiva é, em geral, até o momento, uma alta desarticulação. Embora algumas redes de colaboração divulgadora sejam recentes e incipientes, e apesar de haver alguns eventos com certa periodicidade, as coisas permanecem marcadas por descontinuidades, voluntarismo e muita contingência. Entretanto, cabe afirmar que é possível vislumbrar algumas luzes que indicam novas direções.

EXPRESSÕES GEOPOLÍTICAS

É importante salientar expressamente que, desde sempre, houve nas fontes da complexidade uma consciência clara sobre sua novidade. Isso pode ser visto nos trabalhos de Prigogine²², na compreensão acertada de David Ruelle sobre o alcance do caos²³ e nas descobertas de E. Lorenz, a inflexão fundamental que representou a geometria fractal, por parte do próprio Mandelbrot, já em seu último livro autobiográfico²⁴, por exemplo. Essa consciência da novidade tem se fortalecido ao longo do tempo, embora tenham se passado vários anos desde o nascimento organizacional da complexidade. Manifestamente, a novidade da complexidade coincide, plano por plano, com o fato de que, até hoje, permanece como ciência alternativa, marginal; claramente está longe de se tornar uma corrente principal de pensamento (*mainstream science*).

A mesma consciência de novidade sobre os ares da complexidade também é apreciada do outro lado do Atlântico, onde nasce o pensamento complexo, isto é, com nome próprio, o pensamento da complexidade que gira em torno da obra de Morin. Trata-se, em primeiro lugar, da descoberta de Morin sobre a atmosfera da complexidade²⁵ e, posteriormente, das reuniões durante sete anos (1969 a 1976) mantidas por

²² Ilya Prigogine, *From Being to Becoming: Time and Complexity in the Physical Sciences*, San Francisco: W. H. Freeman, 1980.

²³ David Ruelle, *Azar y caos*, Madrid: Alianza, 1995.

²⁴ Benoît Mandelbrot, *El fractalista: memorias de un científico inconformista*, Barcelona: Tusquets, 2014.

²⁵ Edgar Morin, *Le Journal de Californie*, Paris: Seuil, 1970.

Atlan, Attali, Buron, de Rosnay, Laborit, Leroi-Gourhan, Morin, Passet, Rocard e Serres, entre vários outros, em torno do que ficou conhecido como o “grupo dos dez”²⁶. A consciência da novidade da complexidade não admite nenhuma dúvida e tem se fortalecido com o tempo e com as dinâmicas acadêmicas e de pesquisa, com os circuitos de conferências, com as revistas especializadas, as coleções editoriais existentes e, finalmente, com a diversificação do espectro das ciências da complexidade²⁷. Essa consciência da novidade permanece, no entanto, desprovida de uma grande capacidade de criação ou inovação, de apostas fortes e radicais, ou seja, de desafios para contribuir para ampliar as fronteiras do conhecimento. Essa característica é manifestamente mais forte do lado daqueles que defendem o chamado pensamento complexo, mas as coisas também não são muito diferentes entre aqueles que trabalham expressamente nas ciências da complexidade. É como se as coisas permanecessem apenas na fase de apropriação e socialização do conhecimento.

Em todo caso, a direção para a qual apontam as ciências da complexidade não é precisamente a indicada. Com efeito, as ciências da complexidade parecem estar cada vez mais ligadas aos mais importantes poderes e interesses dominantes atualmente, no mundo ou em cada país²⁸. No entanto, é evidente que, até o momento, permanece como ciência marginal ou alternativa e que está muito longe de tornar-se a corrente principal (*mainstream science*) da pesquisa. Existe, em geral, uma tensão entre os centros de poder e de tomada de decisão e a base da sociedade e as possibilidades, fortalezas e capacidades das ciências da complexidade. Gostaria de dizer expressamente que, até o momento, essa tensão é um fato positivo, e que é desejável que estas ainda não tenham sido cooptadas pelo aparelho de poder, como aconteceu, amplamente, com outras formas afins ou próximas do pensamento complexo. Digamos que os estamentos dominantes já sabem da existência da complexidade, mas ainda não sabem como apropriar-se dela. Embora o pensamento

²⁶ Cf. Brigitte Chamak, *Le Groupe des dix*, Paris: Rocher, 1997.

²⁷ Outras ciências e disciplinas vieram ora para integrar, ora para diversificar, no seio do corpus da complexidade. Trabalhei nessa direção em outros textos.

²⁸ Cf. Pablo González Casanova, *Las nuevas ciencias y las humanidades: de la academia a la política*, Barcelona: Anthropos, 2004.

complexo já tenha sido cooptado pelas instituições (*horribile dictum*), as ciências da complexidade ainda mantêm uma potência crítica, libertadora ou emancipadora. Basta lançar um olhar cuidadoso para a interseção entre a gestão do conhecimento (*knowledge management*), as políticas públicas e de lobby, e os altos e baixos sociológicos em termos de complexidade; da França e da Espanha aos Estados Unidos e à Inglaterra, do México e da Argentina ao Chile e ao Brasil, da Colômbia à Alemanha e da Itália a Cuba, por exemplo. Não existem até o momento estudos comparativos entre países, embora haja diversos trabalhos sobre diferentes autores, trabalhos de boa qualidade, é preciso dizer.

Infelizmente, esse é um motivo para reflexão que deve ficar de fora por razões de espaço²⁹. Pois bem, existe uma ambivalência no plano das correspondências entre academia, ciência e pesquisa, por um lado, e política, sociedade e poderes, por outro, e é evidente que tal ambivalência não é saudável nem desejável. Conjecturo que esta não poderá resolver-se a partir dos fundamentos da ortodoxia das ciências da complexidade em inglês, mas sim, pode acontecer, como de fato já acontece, em outros contextos linguísticos e, portanto, culturais e sociais. Afinal de contas, as coisas ainda estão prestes a se desenvolver completamente na América Latina e, além disso, não é estritamente necessário que os caminhos sejam os mesmos. O impulso social, cultural e político da ciência é sempre um elemento sensível que não pode ser descartado de forma alguma. A ciência se deve à sociedade, e as sociedades são diferentes em razão de sua história, guerras, pesares, alegrias, esperanças e horizontes, ontogenética e filogeneticamente falando.

CONTROLE E LIBERTAÇÃO

Digamos, aqui, por enquanto, de forma genérica, que existem ciências e disciplinas de controle e disciplinas e ciências emancipadoras ou libertadoras. A administração e o direito podem ser vistos, sem dificuldade,

²⁹ Cf. Carlos Eduardo Maldonado, “Reflexión sobre las consecuencias políticas de la complejidad”, *Revista Alpha*, Bogotá, 2014; “Biological Hypercomputation: Social and Political Implications”, Ann Arbor: University of Michigan Press, 2021.

como disciplinas de controle e manipulação, assim como as finanças, por exemplo; todos os estudos sobre segurança e defesa são eminentemente sobre controle. Pois bem, a história é uma disciplina politicamente incorreta devido a seu espírito emancipador, bem como a filologia e a antropologia. Nesse sentido, pode se dizer que as ciências da complexidade são emancipadoras, embora o que pode se denominar como a corrente principal destas não o seja; com nome próprio, essa corrente exclusiva ou distintivamente anglófona. Essa tensão não se resolve unicamente do ponto de vista da academia e da pesquisa, mas sim do ponto de vista da ancoragem social e da força social e política da ciência em geral. Essa observação nos permite avançar para o próximo aspecto.

A ciência – como a filosofia e as artes, em geral –, tem sempre um força social e cultural e, se não reflete essa força, pelo menos a plasma e se deve a ela. Essa é exatamente a ligação muito delicada e sensível entre o internalismo e o externalismo – que já abordamos aqui –, mas que permanece oculta, silenciosa ou secundária no marco em geral dos complexologistas. Dado que aqui trato das ciências da complexidade, a crítica então recai imediatamente sobre essa comunidade.

De forma atávica, as ciências da complexidade acentuam ou permanecem amplamente no espectro do internalismo. Um olhar desprevenido para as publicações em torno do mundo coloca isso em evidência. Uma consciência aberta e explícita sobre a necessidade de combinar harmoniosamente o internalismo e o externalismo permanece como um ponto cego. No entanto, sim, é verdade que, nos últimos anos, há inúmeros trabalhos conscientes da importância de combinar o impacto acadêmico e científico com o impacto social. Cabe pensar que essa crescente tendência vai aumentar e se expandir.

COMPLEXIDADE NA AMÉRICA LATINA

Pois bem, uma das forças mediadoras entre o impacto científico e o impacto social é a educação. Mencionei em outro momento³⁰ que

³⁰ Cf. Carlos Eduardo Maldonado, *Las ciencias de la vida son ciencias de la complejidad*, Santiago de Chile: Trepén, 2021.

uma das fortalezas dos trabalhos sobre a complexidade na América Latina é a educação. De longe, o mais forte dos capítulos é a educação popular. No entanto, há uma forte tendência consolidada de trabalhar complexidade e educação; na Bolívia, na Argentina ou no Chile, no Brasil, na Colômbia ou no México, por exemplo. Pois bem, o impulso social e cultural nem sempre é tão explícito, rico e prolífico nos trabalhos sobre a educação desde o Cone Sul até o México. Minha própria posição é que é impossível fazer uma boa ciência sem um compromisso aberto e ousado com a vida em geral. Essa expressão deve e pode ser ampliada, matizada e traduzida, mas o espaço aqui é limitado para isso. Ninguém pode fazer uma boa academia, ciência, filosofia e pesquisa sem uma tematização explícita e direta sobre as interseções entre o internalismo e o externalismo, dizendo de forma genérica. Sem dúvida, os trabalhos nessa direção não são abundantes. Trata-se de uma questão que acaba por afetar tanto as sociedades, grupos e comunidades quanto os próprios acadêmicos e pesquisadores. A timidez política da maior parte dos complexologistas é alarmante. Refiro-me, explícita e diretamente, ao compromisso em torno de uma política de vida, em volta da qual, por assim dizer, cabe expor outros aspectos, cores, bandeiras e detalhes.

Em estreita ligação com o aspecto que acabamos de mencionar, é necessária outra observação. Trata-se de um viés delicado por parte das ciências da complexidade.

Evidentemente, a melhor ferramenta já desenvolvida para a ciência em geral é a computação. Melhor do que o esquadro, a régua ou o compasso e mais ampla que o microscópio e o telescópio, uma vez que na pesquisa de ponta ambos são perfeitamente inseparáveis da computação, por exemplo. E claramente melhor do que o cálice e a espada³¹.

As ciências da complexidade foram assimiladas, particularmente por estranhos, como ciências vinculadas à modelagem e à simulação. Prestigiosos centros acadêmicos na América Latina, por exemplo, ou não admitem doutorandos sem conhecimentos básicos sobre o assunto, ou ainda, o que é louvável, concentram-se fortemente nas

³¹ Cf. Riane Eisler, *El cáliz y la espada: nuestra historia, nuestro futuro*, Madrid: Cuatro Vientos, 1987.

habilidades computacionais de seus estudantes, egressos e acadêmicos. Em suma, a partir dessa perspectiva, é impossível falar da e trabalhar com a complexidade sem passar pelo trabalho com linguagens de programação.

Fundamentais como o são, as linguagens de programação são, simplesmente, ferramentas de trabalho. Assim, há um forte viés para unificar completamente o trabalho em complexidade com a computação. Acredito que, culturalmente falando, o desconhecimento dos elementos computacionais hoje em dia é imperdoável. Afinal de contas, como a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura acertadamente salientou, a principal forma de analfabetismo contemporâneo é o analfabetismo tecnológico, especificamente o analfabetismo computacional (dentro do qual, e isso é um truísmo, incluem-se as ferramentas informáticas).

Uma razão pela qual as ciências da complexidade são sociologicamente muito menos conhecidas na América Latina, em contraste com o pensamento complexo, reside no prestígio de, no trabalho com, e nas suficiências em ferramentas computacionais, que são concomitantes com particularidades de caráter matemático, físico, químico e biológico. Essa característica é ao mesmo tempo uma fortaleza das ciências da complexidade e a razão pela qual, manifestamente, os trabalhos mais conhecidos em complexidade em todo o mundo são os deste grupo de ciências. Eis um viés que é indispensável discutir abertamente, mas que pode ser superado sem dificuldade. Tudo depende precisamente de um processo de alfabetização que passa, fundamentalmente, pela aprendizagem de linguagens de programação, sua lógica, sua heurística, suas metodologias e técnicas. No entanto, enquanto o processo de educação não avançar nesse sentido, o viés permanecerá, e as críticas não serão injustificadas.

CONCLUSÕES

Os homens e mulheres da ciência são mulheres e homens de ação. A ciência é uma forma de ação sobre o mundo. Nesse sentido, as ciências da complexidade envolvem uma atitude e um

compromisso determinados. É muito mais do que simplesmente ética e valores, por exemplo. Pois bem, os sistemas de complexidade crescente são definidos radicalmente pelos graus de liberdade que implicam, admitem ou permitem. Ou seja, quanto maior o grau de liberdade, maior a complexidade. Assim, se as ciências da complexidade não têm absolutamente nenhuma relação com a ciência clássica ou normal (falando kuhnianamente), é porque seu problema de base é a vida, isto é, compreender, explicar, exaltar, tornar possível tanto como resta imaginar, cuidar e preencher de conteúdo, sentido, qualidade e dignidade a vida; a vida humana e a vida em geral; a vida tal como a conhecemos, tanto quanto a vida tal como poderia ser. Sem rodeios, as ciências da complexidade são ciências da vida. Na ampla família da complexidade – que inclui membros tão diferentes quanto a cibernética, de primeira e segunda ordem, o pensamento complexo, o pensamento sistêmico, o holismo, e as próprias ciências da complexidade –, o traço distintivo das ciências da complexidade é sua preocupação com a vida. Qualquer preocupação com o humano não se elimina nem se dilui; pelo contrário, é integrada no quadro mais amplo, inclusivo e complexo de preocupação com a vida. No horizonte, o que emerge é uma transformação radical na própria natureza do conhecimento.

REFERÊNCIAS

- CAMPS, Victoria (ed.). *Historia de la ética*. Barcelona: Crítica, 1999.
- CASTELLANI, Brian. “Map of complexity science”. Places & Spaces: Mapping Science. Disponível em: <https://scimaps.org//mapdetail/map_of_complexity_sc_154>. Acesso em: 26 jul. 2021.
- CASTI, John. *Complexification: Explaining a Paradoxical World Through the Science of Surprise*. New York: HarperPerennial, 1995.
- CHAMAK, Brigitte. *Le Groupe des dix*. Paris: Rocher, 1997.
- COWAN, George; PINES, David; MELTZER, David. *Complexity: Metaphors, Models and Reality*. Cambridge: Perseus, 1999.

- DE WAAL, Frans. *Our Inner Ape: a Leading Primatologist Explains Why We Are Who We Are*. New York: Riverside, 2006.
- EISLER, Riane. *El cáliz y la espada: nuestra historia, nuestro futuro*. Madrid: Cuatro Vientos, 1987.
- GLEICK, James. *Caos: la creación de una ciencia*. Barcelona: Seix Barral, 1988.
- GONZÁLEZ CASANOVA, Pablo. *Las nuevas ciencias y las humanidades: de la academia a la política*. Barcelona: Anthropos, 2004.
- HÖLDOBLER, Bert; WILSON, Edward. *Viaje a las hormigas: una exploración científica*. Barcelona: Crítica Grijalbo Mondadori, 1996.
- KAKU, Michio. *The God Equation: The Quest for a Theory of Everything*. New York: Doubleday, 2021.
- KAUFFMAN, Stuart. *A World Beyond Physics*. Oxford: Oxford University Press, 2019.
- MALDONADO, Carlos Eduardo. “Biological Hypercomputation: Social and Political Implications”. Em: ELLIOTT, Euel; KIEL, Douglas (ed.). *Complex System in the Social and Behavioral Sciences: Theory, Method and Application*. Ann Arbor: University of Michigan Press, 2021.
- MALDONADO, Carlos Eduardo. *Camino a la complejidad: Revoluciones – científicas e industriales: investigación en complejidad*. Ciudad de Guatemala: Asociación Rujotay Na’oj, 2020.
- MALDONADO, Carlos Eduardo. *Complejidad de las ciencias sociales: y de las otras ciencias y disciplinas*. Bogotá: Desde Abajo, 2016.
- MALDONADO, Carlos Eduardo. “Complejidad de los sistemas sociales: un reto para las ciencias sociales”. *Cinta Moebio*. Santiago de Chile: 2009, n. 36.
- MALDONADO, Carlos Eduardo. “De la ciencia lenta al pensar: el horizonte de la sabiduría”. *Revista Thélós*. Santiago de Chile: 2021. (No prelo).
- MALDONADO, Carlos Eduardo. *Estética y complejidad: elementos para un estado crítico del arte*. Bogotá: Corporación Creación Arte y Ciencia, 2021.
- MALDONADO, Carlos Eduardo. “Exploración de una teoría general de la complejidad”. Em: MALDONADO, Carlos Eduardo (ed.). *Complejidad: revolución científica y teoría*. Bogotá: Editorial Universidad del Rosario, 2009.

- MALDONADO, Carlos Eduardo. *Las ciencias de la vida son ciencias de la complejidad*. Santiago de Chile: Trepén, 2021.
- MALDONADO, Carlos Eduardo. “Reflexión sobre las consecuencias políticas de la complejidad”. *Revista Alpha*. Bogotá: 2014, n. 38.
- MANDELBROT, Benoît. *El fractalista: memorias de un científico inconformista*. Barcelona: Tusquets, 2014.
- MACINTYRE, Alasdair. *Historia de la ética*. Barcelona: Paidós, 1991.
- MITCHELL, M. *Complexity: A Guided Tour*. Oxford: Oxford University Press, 2009.
- MORIN, Edgar. *Le Journal de Californie*. Paris: Seuil, 1970.
- PAGELS, Heinz. *Los sueños de la razón: el ordenador y los nuevos horizontes de las ciencias de la complejidad*. Barcelona: Gedisa, 1991.
- PRIGOGINE, Ilya. *From Being to Becoming: Time and Complexity in the Physical Sciences*. San Francisco: W. H. Freeman, 1980.
- REYNOSO, Carlos. *Modelos o metáforas: crítica del paradigma de la complejidad de Edgar Morin*. Buenos Aires: Sb, 2019.
- RODRÍGUEZ ZOYA, Leonardo. “Las vertientes de la complejidad: diferencias y convergencias”. *Érudit*. París: 2019.
- RUELLE, David. *Azar y caos*. Madrid: Alianza, 1995.
- SEELEY, Thomas. *Honeybee Democracy*. Princeton: Princeton University Press, 2010.
- SINGER, Peter (ed.). *Compendio de ética*. Madrid: Alianza, 1995.
- STENGERS, Isabelle. *Otra ciencia es posible: manifiesto por una desaceleración de las ciencias*. Barcelona: Ned, 2019.
- WALDROP, Mitchell. *Complexity: The Emerging Science at the Edge of Order and Chaos*. New York: Touchstone, 1993.