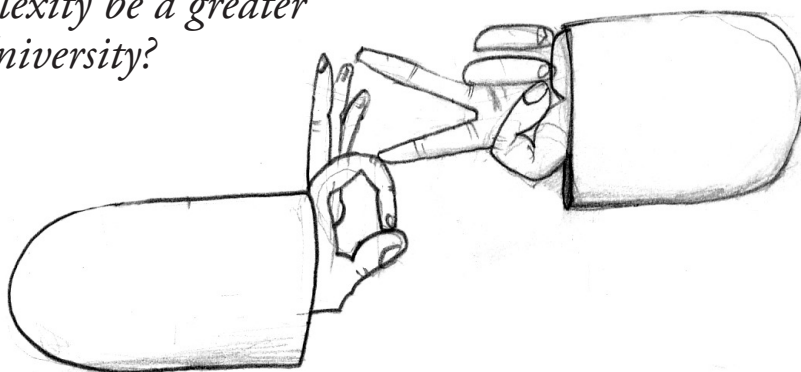


¿Pueden la transdisciplina y complejidad ser un conocimiento mayor emergente en la universidad?

Can transdiscipline and complexity be a greater understanding emerging in University?



J. Loreto Salvador Benítez
sloreto79@yahoo.com

Sergio González López
gonzalezlop.sergio@gmail.com

Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMEX)
Instituto de Estudios sobre la Universidad (IESU)
Toluca, Estado de México (México)

Artículo recibido: 27/09/2016
Aceptado para publicación: 26/11/2016

Resumen

La perspectiva científica dominante expresada en las disciplinas ha sido puesta a discusión al surgir otras propuestas metodológicas, epistémicas y teóricas en las nociones de <<complejidad>> y <<transdisciplina>> que, en los últimos años han ganado espacio en la docencia e investigación en los contextos universitario y mundial. Este trabajo muestra la base filosófica de la ciencia moderna en el pensamiento cartesiano y su paradigma del mecanismo –aún vigente–, para contrastar la emergencia de esas posturas que se le oponen y se identifican con las teorías de la complejidad y una práctica de investigación: la transdisciplinariedad, que podría constituirse en un conocimiento mayor emergente en nuestras universidades.

Palabras clave: ciencia clásica, complejidad, mecanicismo, pensamiento científico, transdisciplina, universidad.

Abstract

The mainstream scientific view expressed in the disciplines has been made to arise other methodological discussion, epistemic and theoretical perspectives on notions of <<complexity>> and <<transdiscipline>> in recent years have gained ground at the university level and global, teaching and research. This work shows the philosophical basis of modern science in the Cartesian thinking and paradigm-even force-mechanism to contrast the emergence of those positions that oppose it and identify with the theories of complexity and practical research: transdisciplinarity, that could be one greater knowledge emerging in our universities.

Keywords: classical science, complexity, mechanism, scientific thinking, transdiscipline, university.

Introducción

El conocimiento científico fluye en el tiempo y espacio socioculturales, entre sus propósitos, objetos y medios; influidos por el quehacer de las propias personas dedicadas a estas actividades como por las instituciones que las acogen y los ámbitos sociales que les otorgan sentido. Pero, este flujo no es continuo, sino que se soporta en diferentes paradigmas. Uno de ellos, que aún tiene una fuerte presencia es la denominada ciencia clásica o ciencia normal, que sienta sus bases desde el siglo XVI, teniendo como uno de sus principales representantes a René Descartes, quien establece reglas rigurosas para alcanzar el conocimiento científico, transminando de las ciencias naturales y exactas hacia las sociales y humanas. Potenciando la capacidad innovativa en la ciencia y la tecnología, pero también reduciendo lo científico a solo lo cuantificable y objetivo, privilegiando las disciplinas hiperespecializadas sobre conocimientos abarcativos e interrelacionados, con el consiguiente reduccionismo de lo que es humano y la responsabilidad social de las instituciones.

Ante ello, surgen nuevos planteamientos para comprender la realidad desde otros enfoques más integradores, como la complejidad y la transdisciplina que pueden constituirse en actitudes y medios que, sin suponer la eliminación de las disciplinas y el desconocimiento de los avances que han producido, sí construye puentes para volver a conjuntar la realidad como un todo. Esto, se considera en el artículo, podrá contribuir a que las instituciones universitarias propicien la emergencia de conocimientos superiores e integradores con base en el manejo de la complejidad y transdisciplinariedad en sus funciones de docencia e investigación.

Para tal fin, se inicia presentando las características básicas de la llamada ciencia normal o clásica; el surgimiento del pensamiento complejo y la transdisciplina como enfoques alternativos; la perspectiva social de la complejidad y la transdisciplina; y el papel que ellas podrían alcanzar en los espacios universitarios para posibilitar la emergencia de conocimientos de mayor alcance científico y social.

1. La herencia cartesiana y la Ciencia clásica

Si bien la ciencia moderna desde su experiencia y metodología desplegó una influencia y prácticas en todo el orbe, es claro que años después: “La ciencia dejó de ser un instrumento humano variable para explorar y cambiar el mundo y se transformó en un sólido bloque de <<conocimiento>>, impermeable a los sueños, deseos y expectativas humanas. Al mismo tiempo los científicos se hicieron más y más distantes <<serios>>, ansiosos de especial reconocimiento, e incapaces y carentes de la voluntad de expresarse de un modo que todos pudieran entender y del que todos pudieran gozar” (Feyerabend, 1993, p. 185; en Carrizo, 2004, p. 48).

Según Whitehead los temas abordados en la *res cogitans* y la *res extensa* son determinantes en el desarrollo de una filosofía moderna. Russell dirá de Descartes: <<es el primer pensador de alta capacidad filosófica cuya perspectiva está profundamente influida por la nueva física y la nueva astronomía.>> El pensamiento de René Descartes es determinante en el posterior desarrollo de la ciencia. Previamente otros científicos habían contribuido también con sus aportes al despliegue de la ciencia moderna; así, por ejemplo: “Kepler y Galileo estaban profundamente convencidos (convicción de orden metafísica) de que la estructura del mundo constituía una estructura de tipo esencialmente matemático...” Descartes al llevar esta idea a sus últimas consecuencias identifica a la matemática con la ciencia de la naturaleza. En el proyecto filosófico cartesiano están estrechamente vinculados y son sólidamente interfuncionales método, física y metafísica. Él afirma en sus *Principios de filosofía* que el saber en conjunto, esto es, <<toda la filosofía, es como un árbol cuyas raíces son la metafísica, el tronco es la física y las ramas que proceden del tronco son todas las demás ciencias>> (Reale y Antiseri, 1995, p. 308); que se reducen a tres principales: medicina, mecánica y moral. Así va tomando

cauce la ciencia que en el siglo XX. Kuhn distinguirá como <<normal>>¹ en tanto tiene una aceptación como práctica y procedimiento rigurosos.

Ahora, conviene tener presente ese método propuesto por Descartes, de donde derivan reglas a seguir, porque apuntalan las prácticas científicas. Veamos:

Primera regla, que es también la última, pues constituye el punto de llegada, no sólo de inicio: la EVIDENCIA. <<Nunca acoger nada como verdadero, si antes no se conoce que lo es con evidencia; por lo tanto, evitar la precipitación y la prevención, y no abarcar en mis juicios nada que esté más allá de lo que se presentaba ante mi inteligencia de una manera tan clara y distinta que excluía cualquier posibilidad de duda>> *Segunda regla*, <<**dividir todo problema** que se someta a estudio en tantas partes menores como sea posible y necesario para resolverlo mejor. >> Esto es, una defensa del método analítico. Se trata del análisis, precisamente. *Tercera regla*, la reducción de lo complejo a sus elementos simples no es suficiente; al **análisis debe seguir la síntesis**; <<conducir con orden mis pensamientos, comenzando por los objetos más simples y más fáciles de conocer, para ascender poco a poco, a través de escalones, hasta el conocimiento de los más complejos...>> Si la evidencia es necesaria para tener una intuición, para el acto deductivo se vuelve obligado el proceso desde lo simple hasta lo complejo.

Este proceder cartesiano sentó un precedente de grande influencia no sólo en la filosofía sino también en la ciencia; posteriormente, no obstante, se le cuestionará por un exceso, no del filósofo propiamente sino los hacedores de las ciencias, el excesivo reduccionismo que tiende a la <simplicidad>, dejando para después acaso, las complicadas proposiciones que surgen en la investigación. En su momento el aporte del pensamiento filosófico y matemático de Descartes fue invaluable; de ahí que convenga precisar un poco más sus razonamientos.

Descartes concluye que la existencia del mundo corpóreo, al profundizar en las ideas adventicias -aquellas que llegan de una realidad externa a la conciencia- no es su productora sino su depositaria. El intelecto es <<una cosa pensante o una substancia, cuya esencia o naturaleza sólo consiste en pensar>>. [Precisa que] <<En efecto, cualquier otra cosa que se pueda atribuir al cuerpo presupone la extensión y no es más que un modo de la cosa extensa; al igual que **todas las cosas que hallamos en la mente no son más que diversos modos de pensar**>>. Aplicando las reglas de la claridad y la distinción Descartes concluye que: la única propiedad esencial que se puede predicar del mundo material es la extensión, porque sólo ésta puede concebirse de un modo claro y con total distinción de las demás propiedades. El mundo espiritual es *res cogitans* y el mundo material es *res extensa* (Reale y Antiseri, 1995, p. 327).

De esta manera se fue configurando la ciencia moderna a través de los siglos: en el paradigma del mecanicismo y la posibilidad de medir y cuantificar –un mundo dinámico, en movimiento– por parte del sujeto que <<conoce>> atributos del objeto. Bien, tal ha sido la historia y la práctica científica a partir de modelos cuantitativos que han funcionado en las disciplinas, preferentemente, de las llamadas ciencias duras o naturales. Hasta que a fines del siglo XX comenzaron a emerger puntos de vista diferentes planteados en distintas hipótesis y teorías, que cuestionaban la aprehensión y comprensión <<simple>> de las cosas y los hechos, para mirarlas desde una conexión o vinculación en una <<trama>>, totalidad o sistema.

2. Pensamiento científico y Teorías de la complejidad

Derivado de toda una tradición de hacer ciencia a partir de presupuestos cuantitativos, objetivos y mecanicistas se configuró un pensar científico, con procedimientos y reglas claras y precisas, asumidas por quienes aspiran a <<hacer ciencia>> en el marco de un <<método>>, precedente regularmente de las ciencias naturales y, particularmente de la física. Tal es la herencia de la ciencia moderna de los tres últimos siglos. No obstante, con los aportes de hipótesis y teorías procedentes de distintas disciplinas científicas se ha venido configurando lo que suele llamarse “teorías de la complejidad”. Lo anterior comprende áreas con límites nada claros que comprende distintas formulaciones científicas que han sido denominadas, teorías de los sistemas complejos –en un contexto amplio– que involucra a los sistemas dinámicos, no lineales, adaptativos; las teorías del caos

y de fractales, entre muchas otras. La idea de <<complejidad>> en oposición o complementación –como se desee mirar– a la <<simplicidad>> del saber disciplinario, ha estado ausente como objeto de reflexión en los debates de la filosofía de la ciencia del siglo XX. La noción de complejidad aún no es del todo debatida y pensada como sí lo han sido la inducción, la razón, la verdad y los valores; ello obedece acaso, a que está en plena eferescencia a través de distintas teorías que dan cuenta de ella.

Entre dichas teorías cabe resaltar a la cibernética de Norbert Wiener, la teoría de la información de Shannon y Weaver, la epistemología genética de Jean Piaget, la teoría de la auto-organización de Ashby, la teoría general de los sistemas de Bertalanffy, la teoría de los autómatas celulares de Neumann; la termodinámica de los procesos irreversibles de Ilya Prigogine, la autopoiesis de Maturana y Varela, la geometría fractal de Mandelbrot, entre otras que han aportado en su momento, a la comprensión de los objetos de estudio, indiscutiblemente, poniendo a discusión, al menos, la manera tradicional o mecánica, cuantitativa y objetivista de mirar las cosas, la naturaleza, la vida y el universo incluso. Se puede hablar, entonces, de una <<complejidad organizada>> en tanto que: “totalidad compuesta por elementos heterogéneos articulados entre sí de manera orgánica, [y que] remite a la noción de sistema. Así, el modo de abordaje sistémico que reclaman los problemas de complejidad organizada plantea la necesidad de articulación entre tres conceptos fundamentales: complejidad, organización y sistema” (Rodríguez y Aguirre, 2011, p. 3). La idea de sistema lleva al de conjunto, unidad o totalidad; Morin (2001, p. 124) propondrá relacionar la idea de *totalidad e interrelación* contenidas en el sistema, con la de *organización*; entendiendo por *sistema* la “unidad global organizada de interrelaciones entre elementos, acciones o individuos”, y la *organización* en tanto, “disposición de relaciones entre componentes o individuos que produce una unidad compleja o sistema”.

2.1 El complejo humano

Cabe recordar que durante más de tres siglos y aún ahora en muchos dominios, la ciencia moderna ha configurado de sentido a las cosas desde sus principios <<deterministas>> y de <<objetividad>> que, a decir de Morin (2006, p. 298) “impedían concebir un sujeto autónomo” [por lo que, consecuentemente]... a pesar y a causa de la evidencia de nuestra experiencia subjetiva, la ciencia determinista ve en la libertad la ilusión misma de la subjetividad”. La idea de sujeto –siguiendo a este autor– designa una autoafirmación de la autonomía individual. Esa autonomía físicamente es definida apenas hace medio siglo por N. Wiener, y “la autoorganización funda la noción de autonomía viviente”. Ahora, en este marco la posibilidad de libertad tiene fuertes impactos por los llamados imperios del medio y de los genes, la sociedad y las ideas mismas.

Respecto al medio (ambiente, exterior) digamos que impone condiciones a los seres vivos, particularmente. La <<autonomía viviente>> entonces, depende de su medio externo de donde extrae energía, organización y conocimiento. Eso que produce autonomía genera dependencia (una paradoja más); Morin observa que la dependencia en relación al ecosistema forma un bucle.

Al impacto del medio se suma la influencia de los genes; donde la idea de complejidad en el ser humano pasa por estos en su relación con la vida, y que se explica de alguna manera, en la noción <<programa>> en tanto información que es posible se despliegue.

Pero además de estos imperios de *Oikos* (medio) y *Genos* (gen) habrá que tener presente la influencia de la cultura y la sociedad, mediante su *imprinting* o impronta matricial que marca desde la infancia “el modo individual de conocer y comportarse”, que se ahonda con la instrucción familiar y después escolar. El *imprinting* “fija lo prescrito y lo prohibido, lo santificado y lo maldito, implanta las creencias, ideas, doctrinas que disponen de la fuerza imperativa de la verdad o de la evidencia. Enraíza en el interior de las mentes sus paradigmas, principios que mandan los esquemas y modelos explicativos, la utilización de la lógica, y ordenan las teorías, pensamientos, discursos” (Morin, 2006, p. 303). No obstante, ante esto, es posible que la autonomía innata <<hija de la herencia biológica>> resista al imperio del *imprinting* cultural, esto es, a la influencia de la sociedad. De tal manera que, considera el autor (2006, p. 306) de *El Método 5*: “El individuo no es eminentemente libre más que en la medida en que sea capaz de contestar a la sociedad. [...] Ciertos individuos

despliegan entonces sus aptitudes para imaginar y concebir y, transgrediendo las normas, se manifiestan como descubridores, teóricos, pensadores, creadores”. Una contradicción más: la cultura así como *sujeta* también *autonomiza*.

En este ámbito de determinaciones e influencias donde está implicado el ser humano, es posible ir más allá de un área, disciplina o variable para la comprensión del hecho o fenómeno. “La complejidad de la relación entre individuo, especie, sociedad², cultura, ideas es la condición de la libertad”. Donde, a mayores grados de complejidad, más es la autonomía del individuo y, por ende, las posibilidades de libertad. También: “Cuanto más rica e inventiva es la vida psíquica, menos programada está (en relación con los genes, a la sociedad, a la cultura), más campos de libertad abre. [...] De hecho, somos máquinas no triviales, porque nuestra autoafirmación de sujeto dispone de un cuasi polidispositivo lógico genético, cultural y egocéntrico” (Morin, 2006, pp. 310-311). Y el ser humano es una máquina no trivial porque, “lleva en sí un principio de incertidumbre que es su principio de libertad. [...] Siendo la libertad elección, y siendo aleatoria toda elección, tomamos nuestras libres decisiones en la incertidumbre y el riesgo. [...] El destino humano se conduce en zigzag, en una dialógica de azar, necesidad y autonomía” (Morin, 2006, p. 312). El autor precisará que somos manejados, manipulados como por un titiritero y que, en ocasiones escapamos de los hilos, movidos por “el amor, el odio, la locura”; y que es en la histeria como experimentamos “la intensidad de nuestra realidad y la inmensidad de nuestra ilusión”. No obstante, si todo individuo es como una marioneta manipulada desde lo anterior, del interior y del exterior, simultáneamente, se trata de “un ser que se autoafirma en su calidad de sujeto”. Tal es la caracterización moriniana de *El complejo humano*. Conviene tener presente esta argumentación dado que se estima pertinente en la vinculación que se establece con la práctica docente y de investigación en las universidades, donde cada vez ganan espacio en el análisis, la discusión y en la iniciativa de estudios y propuestas de formación profesional.

2.2 Complejidad y transdisciplina en la perspectiva social

Necesariamente hay que partir de la denominada <<ciencia moderna>> en la contextualización de las ideas de “complejidad” y “transdisciplina” que hoy en día, cuestionan, discuten e intentan ir más allá de una manera de hacer investigación. Cabe recordar que dicha ciencia moderna se funda “sobre la idea sorprendente y revolucionaria, para la época, de una separación total entre el sujeto que conoce y la Realidad, que se supone completamente *independiente* del sujeto que la observa. [Dicha ciencia postula] 1. La existencia de leyes universales, de carácter matemático. 2. El descubrimiento de estas leyes por medio de la experiencia científica. 3. La reproductividad perfecta de los datos experimentales” (Nicolescu, 1996, p. 16). Ésta ciencia tendrá un despliegue vertiginoso representado en la física clásica que se fundamenta en la noción de *continuidad, causalidad local* y en las matemáticas; en esta lógica las leyes físicas son deterministas. “Es claro que la simpleza como la belleza estética de estos conceptos –continuidad, causalidad, determinismo– tan operativos en la naturaleza, hayan fascinado a los más grandes espíritus de los últimos cuatro siglos, incluyendo el nuestro” (Nicolescu, 1996, p. 17).

Contraria a este interpretación: “La Transdisciplinariedad es una perspectiva relativamente nueva en la historia del conocimiento humano: surgió siete siglos después que la disciplinariedad, debido al genio del filósofo y psicólogo suizo, Jean Piaget (1896-1980). La palabra aparece en Francia en 1970 durante las pláticas entre Piaget, Erich Jantsch y André Lichnerowicz, en el taller internacional “Interdisciplinariedad-Problemas de la Enseñanza e Investigación en las Universidades”, auspiciado por la Organización Económica para la Cooperación y el Desarrollo (OCDE) y la Universidad de Niza. Ahí Piaget expuso que: “esperamos ver que la etapa de las relaciones interdisciplinarias pase a un nivel superior que debiera ser la ‘transdisciplinariedad’, el cual no se limitará a reconocer las interacciones y reciprocidades entre las investigaciones especializadas, sino que buscará ubicar esos vínculos dentro de un sistema total, sin fronteras estables entre las disciplinas” (Nicolescu, 2006). Cabe precisar que la transdisciplina no es, propiamente, una nueva disciplina y/o super-disciplina; en todo caso habrá coincidencia en que puede configurarse como una ciencia que, como observa Thompson (2004, p. 32), posibilita “descubrir puentes entre diferentes objetos y áreas de conocimiento”.

Y sobre el particular, hay acuerdo en torno al carácter dinámico y multidimensional del conocimiento; donde ocurren desencuentros y distanciamientos es en los procedimientos, las discusiones y perspectivas epistémicas de <<eso>> que se afirma como saber científico. En este escenario se cuestiona la posibilidad de extrapolar un modelo explicativo para otros ámbitos de la vida, como en su momento han sido los esquemas mecánico y evolucionista que, “lejos de esclarecer nuevas realidades, oscurece la comprensión de lo ya conocido, como una especie de impostura científica” (Espina Prieto, 2004, 9). Entonces, a la tradición científica moderna cuyos logros –indiscutibles– radican en las disciplinas y sus productos diversos, emerge una postura que ha venido ganado su lugar y que se le puede denominar “Teoría de la complejidad”, si bien, paradójicamente, sus hallazgos proceden de las ciencias exactas y técnicas. Lo que hay que destacar son las implicaciones epistemológicas, en tanto relación sujeto-objeto, que superan las fronteras de las disciplinas, para instalarse –como precisa esta autora– en el espacio multidimensional de la realidad, del acto de conocerla y producir un saber.

La manera de acercarse y de aprehender desde la experimentación, que muestra la ciencia moderna a los objetos de estudio, es lo que se vino configurando como un método de las disciplinas; esto con la intención de validar el conocimiento en tanto que descubre leyes, principios y patrones en los fenómenos que indaga; con una capacidad –derivada de esa experiencia– para describir, cuantificar, medir, explicar, manejar e, incluso, predecir su posterior y probable ocurrencia. Todo ello distinto y distante a la mera reflexión especulativa, que adolece de una práctica empírica de constatación y verificabilidad. Este modo o modelo de ciencia empírica cuya fortaleza está en la física, y de la que se extiende a todas las demás, particularmente las naturales y, posteriormente a las humanas y sociales; “habían alcanzado ese estatuto de conocimiento superior, lo que condujo a adoptar la lógica y la racionalidad clásicas y el ideal de simplicidad que estas ciencias habían construido bajo la impronta del paradigma de cientificidad newtoniano-cartesiano” (Espina Prieto, 2004, p. 9). Toda ciencia se instala en este contexto, y propiamente el <<ideal de simplicidad>> puede ser descrito, de acuerdo a esta autora como:

un estilo de conocimiento que enfatiza operaciones de reducción como forma de aprehender el todo, de explicarlo y manipularlo, y se sustenta en varios supuestos básicos: consideración del universo como totalidad única acabada y omnicomprensiva; la totalidad como conjunto que puede ser descompuesto en unidades-partes y recompuesto a través de la sumatoria de estas (...) la existencia de un encadenamiento universal a través de relaciones causales lineales, donde los efectos son proporcionales a las causas y se constituyen en invariantes explicativas...” [...] “...como correlato, lo simple como cualidad deseable; carácter subalterno y no esencial del azar y lo indeterminado; la historia como cambio progresivo universal que marca una ruta ascensional que es posible recorrer por todas las culturas o pueblos; determinación estructural de los cambios; predictibilidad; relación de oposición entre orden y cambio; separación entre sujeto y objeto, entre subjetividad y mundo externo al sujeto (Espina Prieto, 2004, p. 13).

Ahora, con la presencia argumentativa y discursiva en las ciencias de las nociones de <<complejidad>> y, simultáneamente de la <<transdisciplina>>, la vertiente simplificadora, objetivista, universalista y lineal continua vigente hasta estos días, pues nada fácil resulta pasar de una práctica, que se ha asentado durante centurias, en este caso el método científico y su manera de comprender y explicar el mundo, a otra que se le opone y aspira, de alguna manera a convertirse en nuevo paradigma. De hecho este proceso lleva lustros y décadas³; lo que muestra que en el caso de las ideas, su emergencia, aceptación y asentamiento ocurre regularmente a largo plazo, dado que se trata de un proceder lento y paulatino en lo que Morin ha llamado la *Noosfera*,⁴ la esfera de los pensamientos, la cultura y las subjetividades.

Resulta claro que la tradición objetivista, lineal, universalista y usualmente llamada “simplificadora” continua vigente hoy en día y, simultáneamente, gana espacio esta otra perspectiva epistemológica, metodológica y teórica representada en las ideas de la complejidad y la transdisciplinariedad. La visión transdisciplinaria

elimina la homogeneización, y reemplaza la reducción con un nuevo principio de realidad que emerge de la coexistencia de una pluralidad compleja y una unidad abierta. En lugar de una simple transferencia del modelo desde una rama del conocimiento a otra, la trans-

disciplinaria toma en cuenta el flujo de información circulando entre varias ramas de conocimiento (Thompson, 2004, p. 32).

Este enfoque transdisciplinar, mirado como “diálogo disciplinar, como apertura, corrimiento, permeabilidad entre fronteras disciplinares, es consustancial a la perspectiva de la complejidad” (Espina Prieto 2004, p. 17). Ocurre, no obstante, que implica un tiempo considerable la movilización de esquemas y prácticas del pensamiento; se vive y experimenta ese movimiento en muchos sentidos e instancias institucionales y sociales.

Ahora, aclarando un poco más la complejidad, es precisa la distinción moriniana respecto a la <<complicación>> y la <<complejidad>>; la primera refiere a un número grande de interacciones y variables, de ahí su aspecto cuantitativo, en tanto que la segunda es una “noción lógica-cualitativa” que se vincula a una “complejidad organizada” (Morin 1990, p. 2006). Derivado de esto hay quien incluso distingue una complejidad general de otra restringida; la primera enmarcada en el <<pensamiento complejo>> de Morin ha tenido cierto desarrollo en el universo franco-latino; e incluso puede ser identificado como “una epistemología transdisciplinaria”, una filosofía ético-política de la complejidad; un marco epistemológico hacia la configuración de un paradigma de lo complejo. En este orden de ideas la civilización se basa en un desarrollo ético donde forma parte la naturaleza y la biósfera terrestre (Morin y Kern, 1993). La complejidad restringida, basada en las ciencias de la complejidad o de los sistemas complejos, es “una perspectiva desarrollada notablemente en el mundo anglosajón. ... puede entenderse como un abordaje fundamentalmente metodológico, técnico y procedimental... basado en el uso de lenguajes formales y modelos matemáticos y la simulación computacional” (Axelrod, Gell-Mann, Gilbert, Holland en Rodríguez y Leónidas, 2011, p. 7).

Y, bueno, las ideas representadas en los conceptos, palabras y términos, de muy obvias o simples pasan a tomar grados de complejidad y profundidad, dependiendo del lugar de emergencia y uso eventual o formal. Así ocurre por ejemplo con los conceptos que aquí se exponen: complejidad y transdisciplina. Su manejo recurrente, aunque no del todo aceptado, pues están en plena discusión y efervescencia, viene teniendo lugar en el ámbito de la educación superior y la investigación. De ello hay muchos casos y ejemplos que se pueden observar en cátedras, patrocinadas incluso por la UNESCO, y ofertas de programas de pre y posgrados.

3. La transdisciplinaria en la Universidad

Ahora será pertinente preguntar cómo han impactado estas nociones en las universidades; o más específico en la educación. Si bien hay una enorme tradición en la educación terciaria basada en los conocimientos científicos de las diversas disciplinas: “Es posible trabajar en el sentido de crear cátedras universitarias de contenido transdisciplinario, que incorporen una visión que contextualice y anticipe, que generen metodologías de investigación transdisciplinaria, que construyan a la vez una nueva visión de la producción de conocimiento y de la ética del conocimiento” (Carrizo, 2004, p. 63). En este sentido se puede hablar, incluso, según este autor, de “un desarrollo del pensamiento transdisciplinario” en el contexto de la formación científica, como en acciones concretas para alentar el debate colectivo sobre la transdisciplina. Este autor también remite a las experiencias del Observatorio Internacional de Reformas Universitarias y al Programa Arquímedes de la Université des Sciences et Technologie de Lille. Respecto al Observatorio, se tiene el propósito de efectuar un seguimiento mundial de reformas universitarias, desde una perspectiva transdisciplinaria y compleja de la organización y la producción de conocimiento, con el propósito de: a) Promover los debates acerca de la reforma de la universidad y b) Contribuir a generar enlaces entre experiencias a nivel local, regional e internacional que promuevan reformas en el dominio de la universidad⁵. Y desde ahí contribuir a la elaboración de propuestas alternativas para la organización y producción de conocimiento.

Entonces, en la Educación superior sobre todo, por la formación profesional y de investigación que tienen lugar a partir de la enseñanza de diversos conocimientos, su recreación, crítica y generación, es posible alentar el desarrollo de la <<actitud transdisciplinaria>> a la que se hace referencia. En distintas universidades y espacios de investigación ya ocurren esfuerzos valiosos vinculados a reformas en la formación, que alientan el despliegue de un pensamiento transdisciplinar. No obstante, a este nivel de educación terciaria, “los obstáculos son

importantes por la fuerte tradición de departamentos y sectores estructurados en torno a disciplinas” (Carrizo 2004, p.61) Estas trabas o nudos son del orden cultural, epistémico, institucional, económico, organizacional y psicosocial; refieren estos últimos a crisis y transformaciones de las identidades profesionales. Interesa este aspecto porque se pueden identificar incluso, resistencias del orden anímico-personal al trabajo colaborativo, en grupo y equipo, como lo demanda la tarea académica y de investigación transdisciplinar.

Hace un par de décadas que se estableció⁶ que:

la capacidad para la interdisciplinariedad debe ser desarrollada en instituciones de aprendizaje e investigación, tanto en relación al conocimiento sobre la disciplinariedad como para la capacitación en interdisciplinariedad. Es necesario que la capacitación en estos dos puntos sea reconocida y recompensada en instituciones de aprendizaje y en el mercado. [...] Se deben crear instituciones que promuevan servicios de capacitación e investigación que cultiven activamente la apreciación mutua y el reconocimiento de las distintas disciplinas (Kapila 1995 en Carrizo 2004, p. 62).

La transdisciplinariedad incumbe ahora a la educación superior en tanto que, “puede hacer referencia tanto a los fundamentos y métodos del conocimiento científico como a la propia estructura y modo de proceder de la razón. Dichas características las podemos ver en: la apertura, la complejidad técnica y humana, la flexibilidad, la imprevisibilidad de requerimientos, la emergencia de planteamientos y procesos” (Salvador, 2014, p. 72). Así entonces, la perspectiva transdisciplinar es capaz de replantear necesidades educativas y vincularlas a aspectos –demandados pero desatendidos–, a cuestiones apremiantes y a retos que trasciendan la noción de competencia. A su vez, desde una perspectiva de la complejidad y una conciencia mayor, identifica anhelos de ser más para ser mejores personas desde y para la evolución humana (Martínez M. en Salvador 2014, p. 72). Desde la formación disciplinar es posible desplegar técnicas de enseñanza transdisciplinares, como los estudio de caso, el aprendizaje en base a problemas, proyectos, etc. La transdisciplina es susceptible de aplicación a la enseñanza y a la investigación; tiende a lograr su fuente –el conocimiento– y, desde ahí, alcanzar a todas sus expresiones y producciones. Si de conocimiento se habla, la transdisciplina está implícita, y puede acceder a una metodología polivalente –investigativa, didáctica, profesional, social, etcétera– y esperanzadora.

La educación transdisciplinaria confirma la creciente necesidad actual de una educación permanente; por su propia naturaleza debe realizarse no sólo en instituciones educativas –del preescolar a la universidad– sino también durante toda la vida y en todos los espacios de la misma. La visión transdisciplinaria es transcultural, y conduce en el plano social a un cambio radical en cuanto a la perspectiva y la actitud (Salvador 2014, p. 79).

Corresponde a los propios universitarios en tanto agentes en los procesos educativos y de investigación, asumir, cuestionar y vincular contenidos y prácticas que se desprenden de las nociones “complejidad” y “transdisciplinariedad”. Porque se puede identificar que, en tanto se establecen, en el marco de “políticas educativas” líneas de trabajo a seguir como un mandato, es pertinente precaución y medida. ¿Quién determina prioridades o tendencias en la educación? En principio, un compromiso y responsabilidad recae en quienes damos forma y sentido a las comunidades universitarias desde la docencia e investigación.

4. ¿Puede la transdisciplina ser un conocimiento mayor emergente?

El argumento de la complejidad y la transdisciplina alientan y se dirigen hacia un diálogo entre las culturas de las disciplinas científicas. Siguiendo a Morin, quien propone la estructura del pensamiento complejo a partir de: una *distinción*, una *conjugación* y una *implicación*, es posible hacer frente a las lógicas dominantes de la ciencia actual caracterizadas por la *reducción* y la *disyunción*. Desde aquí se puede resaltar la *actitud* transdisciplinaria que posibilita mirar, es cierto, a partir de la disciplina, pero desde un trabajo interdisciplinario y un saber extra, más allá de la disciplina científica; entonces tal actitud demanda un diálogo horizontal y multidimensional. Para Nicolescu (1998, p. 77) dicha actitud transdisciplinaria implica: “pensamiento y experiencia interior, ciencia y conciencia, efectividad y afectividad. [Dado que] el espacio exterior y el espacio interior son dos facetas de un solo y mismo mundo”

En un intento más por conceptualizar la Transdisciplinariedad, Martínez Miguélez (2007) concluye que: “En el campo académico, la fragmentación del saber en múltiples disciplinas no es algo natural sino algo debido a las limitaciones de nuestra mente”. Por lo que, tomar conciencia de este hecho implica una auténtica transdisciplinariedad o metadisciplinariedad, “donde las distintas disciplinas están gestálticamente relacionadas unas con otras y transcendidas, en cuanto la *gestalt* resultante es una cualidad emergente, superior a la suma de sus partes”.

Se coincide y comparte la apreciación de Miguélez en el sentido que cada disciplina debe hacer una revisión, una redefinición de sus estructuras lógicas individuales que, en su momento, fueron establecidas aislada e independientemente del sistema total con que interactúan, ya que sus conclusiones, en la medida en que hayan cortado los lazos de interconexión con el sistema global de que forman parte, serán parcial o totalmente inconsistentes. Esto es lo que viene pidiendo la UNESCO, hace más de 15 años, a nuestras universidades para que no sean sólo perpetuadoras de anacronismos.

También precisa que las distintas disciplinas deben buscar y seguir los principios de inteligibilidad derivados de una racionalidad respetuosa de la diversidad del pensamiento humano, una racionalidad múltiple que -cree- es engendrada por un paradigma de la complejidad. Así, propone definir la transdisciplinariedad como: “un conocimiento superior emergente, fruto de un movimiento dialéctico de retro- y pro-alimentación del pensamiento, que nos permite cruzar los linderos de diferentes áreas del conocimiento disciplinar y crear imágenes de la realidad más completas, más integradas y, por consiguiente, también más verdaderas” (Martínez Miguélez, 2007).

Sin embargo, habrá que asumir cuidado para no incorporar a la complejidad y transdisciplina acríticamente como un paradigma más; pues esa transdisciplinariedad como interacción de conocimientos se basa en un cuerpo teórico –en construcción– una metodología y una epistemología en cuanto a la generación de saberes científicos; y lo importante es su vinculación con los procesos educativos en el nivel superior, donde están presentes en el discurso y la acción, al abordar problemáticas desde marcos inter, multi, transdisciplinares como la bioética, la cuestión ecológico- ambiental, la ingeniería genética y la inteligencia artificial entre muchas otras. Luego entonces, la transdisciplinariedad puede comprenderse pragmáticamente, como “una necesidad en la formación profesional dada la posibilidad de atravesar las barreras y cotos de las disciplinas, que resultan insuficientes para conocer lo Real” (Salvador y González, 2015, p. 116). En dicho trabajo hemos planteado que “las universidades constituyen espacios en que las comunidades humanas pueden converger para analizar y criticar las ideas, hipótesis y problemática social en toda su amplitud, siendo así una especie de *campo de batalla* para la libertad de opiniones y la construcción de consensos de la ciencia con responsabilidad social; así, “cuando se hace referencia al *ethos* universitario, es en el sentido de cómo se experimentan y viven distintos momentos dialógicos entre los agentes (docente, investigador, estudiante, cuerpo académico, red de investigadores) con una cultura científica <<normal>> e insuficiente que precisa de otros métodos y epistemologías; y esa es la apuesta y oferta transdisciplinaria que, no obstante, topa con añejas culturas de organización institucionalizadas disciplinariamente; de ahí que incluso, tal propuesta impacte al ámbito administrativo de las universidades por cuanto al diseño de planes y programas educativos” (Salvador y González, 2015, 116). Las universidades son organismos sociales que tienen al conocimiento en su complejidad como una de sus funciones distintivas y obliga, en consecuencia repensarse a profundidad.

Ahora, la crítica que se formula es en el sentido que:

<<lo transdisciplinario>>, se convierta en un programa de acción que, como tal, brinda distintas aristas susceptibles al debate y la polémica. Lo mismo podría extenderse al caso del proyecto moriniano del <<pensamiento complejo>>. Cuando una idea trata de imponerse como novedosa y la <<mejor>>, en principio cabe la cautela y el escepticismo. Sin embargo, es muy clara la presencia de estos conceptos en los discursos científicos y universitarios, a través de distintas iniciativas y proyectos que los asumen como objetos de estudio, metodológica y epistemológicamente (Salvador 2014, p. 85).

La perspectiva científica dominante expresada en las disciplinas ha sido puesta a discusión al surgir otras perspectivas metodológicas, epistémicas y teóricas, en las nociones de <<complejidad>> y <<transdisciplina>> que en los últimos años han ganado espacio en el ámbito universitario y mundial, en la docencia e investigación.

Conclusiones

Ante el dominio que aún conservan perspectivas científicas que se expresan en la separación del conocimiento como parcelas disciplinarias que, si bien ha producido avances científicos y tecnológicos, también han propiciado la fragmentación del conocimiento de realidades complejas que no pueden ser comprendidas sólo desde perspectivas particulares; han surgido otras perspectivas metodológicas, epistémicas y teóricas, en las cuales, nociones de <<complejidad>> y <<transdisciplina>> están ganando espacios en multiplicidad de ámbitos, entre los cuales, el universitario es estratégico para ofrecer una nueva visión del mundo, al replantear la función de la docencia e investigación. En este, después de hacer un recorrido sobre la base filosófica de la ciencia moderna que sustenta al pensamiento cartesiano y su paradigma del mecanismo, lo contrastamos con teorías que se identifican con nociones de la complejidad y la transdisciplinariedad.

Así, ratificamos que incluso, la práctica transdisciplinar implica un componente filosófico y de ahí la importancia de su emergencia en las universidades, particularmente en Latinoamérica; porque establece un estilo o manera de pensar y actuar científicamente, si bien desde la unidad de una disciplina, para arribar a la comprensión de un conjunto, sistema o totalidad donde se circunscribe un determinado fenómeno o problema a abordar. Tanto la complejidad como la transdisciplina colocan en la discusión académica y de investigación actual, la paradoja de la unidad en la totalidad; tanto la célula, como el hombre y la sociedad representan unidades pero su existencia y sentido radica, procede de un todo o sistema. Como principios son pertinentes y sus aportes indiscutibles en el sentido de una mejora de la educación superior. Por ahora están en plena efervescencia, dinámica de discusión y acción; a mediano y largos plazos se podrán ir ponderando sus aportes, contribuciones y hallazgos más específicos a las comunidades universitarias y sociedades del mundo. ©

J. Loreto Salvador Benítez. Doctor en Humanidades: Ética por la Universidad Autónoma del Estado de México y profesor de tiempo completo del Instituto de Estudios sobre la Universidad (IESU) de la misma universidad. Investigador Nacional Nivel I por el Consejo Nacional de la Ciencia y la Tecnología. Sus principales líneas de investigación son teorías sobre la complejidad, transdisciplina, ética, epistemología.

Sergio González López. Doctor en Urbanismo por la Universidad Nacional Autónoma de México y profesor de tiempo completo del Instituto de Estudios sobre la Universidad (IESU) de la Universidad Autónoma del Estado de México. Sus principales líneas de investigación son transdisciplina, ética profesional y responsabilidad socioambiental.

Notas

1. Por ciencia normal Thomas S. Kuhn (2004, p. 38) irá describiendo aquella actividad en que la mayoría de los científicos ocupan su tiempo, se asienta en el presupuesto de que la comunidad científica <<sabe cómo es el mundo>>; en esta lógica la ciencia normal “suprime novedades fundamentales porque necesariamente son subversivas”. Otro término que se vincula a esta ciencia normal es el de paradigma que Kuhn asocia a la aceptación de leyes, teorías que suministran modelos de los que emergen tradiciones particulares y coherentes de la investigación científica, que se comprometen con normas y reglas de la práctica científica. Tal es el caso del propio mecanicismo y/o la teoría de la evolución, que siguen predominando en el abordaje de muchos objetos de investigación.
2. A esto llama Morin la “trinidad humana”. Y critica que la ciencia clásica no haya podido ver en los humanos más que “objetos o máquinas”; por ejemplo el pangenetismo ve en ellos “autómatas programados”.
3. Por ejemplo las primeras discusiones sobre la necesidad de una interdisciplinariedad en las ciencias las plantea Jean Piaget en la década de los 70’s; posteriormente, hasta 1994 tiene lugar el Congreso Internacional sobre Transdisciplinariedad (Convento de Arrábida, Portugal), de donde surge la Carta de Transdisciplinariedad, que establece como características de ésta práctica, metodología y/o discurso: “rigor, apertura y tolerancia... de la actitud y visión transdisciplinaria” (Art 14).
4. Se trata de un término que da a conocer Teilhard de Chardin que refiere al mundo de las ideas, dioses, espíritus en tanto entidades producidas por las mentes humanas en el contexto de las culturas. Ver El Método 4. Las Ideas, pp. 116-120.
5. Ver: <http://www.o EUA-int.org> También: <http://www.d-p-h.info/spip.php?site19&lang=es>
6. En el Documento Base de Sunita Kapila que abrió el Coloquio “Conocimiento sin barreras” (Unbroken Knowledge) Seminario Regional sobre Interdisciplinariedad; auspiciado por la International Development Research Center, IDRC, Ottawa, Canada; también (CIID) Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, que tuvo lugar en Montevideo, 1995.

Bibliografía

- Carrizo, Luis (2004) El investigador y la actitud transdisciplinaria. Condiciones, implicancias, limitaciones. En Luis Carrizo, Mayra Espina Prieto y Julie Thompson Klein (Eds.) *Transdisciplinariedad y Complejidad en el Análisis Social; Gestión de las Transformaciones Sociales (MOST)* (pp. 46-65). Francia. UNESCO. Francia. Recuperado de <http://www.unesco.org/most>
- Espina Prieto, Mayra (2004). Complejidad y pensamiento social. En Luis Carrizo, Mayra Espina Prieto y Julie Thompson Klein (Eds.) *Transdisciplinariedad y Complejidad en el Análisis Social; Gestión de las Transformaciones Sociales (MOST)* (pp. 9-29). Francia. UNESCO. Francia. Recuperado de <http://www.unesco.org/most>
- Klein, Julie Thompson (2004). Transdisciplinariedad: Discurso, Integración e Evaluación. En Luis Carrizo, Mayra Espina Prieto y Julie Thompson Klein (Eds.) *Transdisciplinariedad y Complejidad en el Análisis Social; Gestión de las Transformaciones Sociales (MOST)* (pp. 30-45). Francia. UNESCO. Francia. Recuperado de <http://www.unesco.org/most>
- Kuhn, Thomas S. (2004). *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Martínez Miguélez, Miguel (2007). Conceptualización de la Transdisciplinariedad. *Polis, Revista de la Universidad Bolivariana*, 6(16), pp. 1-17. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30501606>
- Martínez Miguélez, Miguel, (2014). Transdisciplinariedad y Lógica Dialéctica. Un enfoque para la complejidad del mundo actual. Recuperado de <http://prof.usb.ve/miguelm>.

- Morin, Edgar (1990). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Gedisa.
- Morin, Edgar (2001). *El Método I. La naturaleza de la naturaleza*. Madrid: Cátedra. Morin, Edgar (2006). *El Método VI. Ética*. Madrid: Cátedra.
- Morin, Edgar y Kern, B. (1993). *Tierra-Patria*. Buenos Aires: Nueva Visión.
- Nicolescu, Basarab (1998). *La Transdisciplinariedad. Manifiesto*. México: Multiversidad Mundo Real Edgar Morin, A.C.
- Nicolescu, Basarab (2006). Transdisciplinariedad: Pasado y presente y futuro. *Visión docente Con-ciencia*, 5(31). Recuperado de http://www.ceuarkos.com/Vision_docente/revista31/t3.htm
- Rodríguez Zoya, Leonardo y Aguirre, Julio L. (2011). Teorías de la complejidad y ciencias sociales. Nuevas estrategias epistemológicas y metodológicas. *Nómadas. Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas*, 30(2011.2). Recuperado de http://pendientedemigracion.ucm.es/info/nomadas/30/rdzzoya_aguirre.pdf
- Salvador Benítez J. L y Saavedra Gabriel (2014). *Medio ambiente, sustentabilidad y educación. Las ciencias ambientales en la transdisciplinariedad*. Great Britain: Editorial Académica Española.
- Salvador Benítez, J. Loreto (2014). Transdisciplinariedad, complejidad y educación. En Guerra González, Ma.del Rosario (Coord.), *Debates éticos con metodología transdisciplinaria*. México: Plaza y Valdés. (pp. 61-87).
- Salvador Benítez, J. Loreto y González López, Sergio (2015). La inter-transdisciplina como *ethos* de la Universidad en la era global. *Revista Iberoamericana de Ciencias II* (2), 105-117. Recuperado de www.reibci.org/marzo-15.html