



RELIGAR INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA

Experiencias de investigación
compleja y transdisciplinar


COLECCIÓN
CONOCIMIENTO

Isabel Guzmán Ibarra
Rigoberto Marín Uribe

Religar investigación y docencia

Experiencias de investigación compleja y transdisciplinar



**COMUNICACIÓN
CIENTÍFICA**



**RED MUNDIAL
ABYA YALA**



**COMUNICACIÓN
CIENTÍFICA** PUBLICACIONES
ARBITRADAS
HUMANIDADES, SOCIALES Y CIENCIAS



**COLECCIÓN
CONOCIMIENTO**

Cada libro de la Colección Conocimiento es evaluado para su publicación mediante el sistema de dictaminación doble ciego por especialistas en la materia. Lo invitamos a ver el proceso de dictaminación de este libro transparentado en



<https://doi.org/10.52501/cc.058>

www.comunicacion-cientifica.com

Ediciones Comunicación Científica se especializa en la publicación de conocimiento científico en español e inglés en soporte de libro impreso y digital en las áreas de humanidades, ciencias sociales y ciencias exactas. Guía su criterio de publicación cumpliendo con las prácticas internacionales: dictaminación, comités y ética editorial, acceso abierto, medición del impacto de la publicación, difusión, distribución impresa y digital, transparencia editorial e indexación internacional.

Religar investigación y docencia
*Experiencias de investigación compleja
y transdisciplinar*

ISABEL GUZMÁN IBARRA
RIGOBERTO MARÍN URIBE



Religar investigación y docencia: experiencias de investigación compleja y transdisciplinar / Isabel Guzmán Ibarra; Rigoberto Marín Uribe. — Ciudad de México : Comunicación Científica; Red Mundial Abya Yala, 2022.
143 pp.; ils.; 16.5 × 23 cm

ISBN: 978-607-99839-6-3

DOI: 10.52501/cc.058

1. Ciencias sociales 2. Cultura — Aspectos sociales I. Isabel Guzmán Ibarra, II. Rigoberto Marín Uribe

LC: HM621 L37

Dewey: 306 L37

D. R. © Isabel Guzmán Ibarra; Rigoberto Marín Uribe, 2022
iguzman@uach.mx rmarin@uach.mx

Primera edición en Ediciones Comunicación Científica, 2022

Diseño de portada: Francisco Zeledón • Interiores: Guillermo Huerta

Ediciones Comunicación Científica, S.A. de C.V., 2022

Av. Insurgentes Sur 1602, piso 4, suite 400

Crédito Constructor, Benito Juárez, 03940, Ciudad de México, México

Tel. (52) 55 5696-6541 • Móvil: (52) 55 4516 2170

info@comunicacion-cientifica.com • infocomunicacioncientifica@gmail.com

www.comunicacion-cientifica.com  comunicacioncientificapublicaciones

 @ComunidadCient2

ISBN: 978-607-99839-6-3

DOI: 10.52501/cc.058



Esta obra fue dictaminada mediante el sistema de pares ciegos externos. El proceso transparentado puede consultarse, así como el libro en acceso abierto, en <https://doi.org/10.52501/cc.058>

Sumario

<i>Resumen</i>	9
<i>Prólogo</i>	11
<i>Introducción</i>	17
I. El tejido de un entramado problemático: de la problematización a lo problematizado	21
II. Armonizar la red teórica: pensamiento complejo transdisciplinariedad y docencia	34
III. La investigación-docencia en el entramado metódico: nodos y relaciones.	65
IV. Diálogo de saberes y ecologización de la formación-investigación	78
V. Primer caso: la auto-socio-ecoformación	83
VI. Segundo caso: complejidad y dialogicidad transdisciplinar. ...	95
VII. Tercer caso: seminario metodológico de posgrado	105
VIII. Dispositivo de formación: andamio cognitivo	120
<i>Conclusiones</i>	133
<i>Referencias</i>	137
<i>Sobre los autores</i>	143

Resumen

En este libro se presentan resultados de tres experiencias de construcción y aplicación de estrategias recursivas de práctica educativa de formación de profesores y de estudiantes universitarios, sustentadas en principios del pensamiento complejo y pilares de la transdisciplinariedad, que religa procesos de investigación y docencia. La obra consta de siete capítulos que agrupan tres entramados: problémico, teórico y metodológico, y los capítulos restantes corresponden a los resultados del estudio.

El contexto de planetarización de nuestro tiempo obliga a momentos de reflexión sobre la realidad desde una óptica compleja y transdisciplinar que conduzca a generar e implementar estrategias pedagógicas que incorporen la perspectiva de la auto-socio-ecoformación que pueda hacer frente al entramado de problemas educativos que padecemos. Puede pensarse que la red teórico-conceptual sobre complejidad y transdisciplinariedad ha sido amplia en cuanto a su difusión para construir una reforma del pensamiento que lleve a transformar la educación; sin embargo, aún es insuficiente para que docentes y discentes puedan aplicarlo en su práctica educativa, en procesos de intervención áulica.

Respecto de la ruta metodológica, se partió de una visión de método-estrategia que facilitara la construcción de estrategias para religar docencia e investigación. Se trabajó con dos tradiciones de investigaciones que permitieran transitar del paradigma sociocrítico al de la complejidad. El primero corresponde a la investigación-acción-formación-experiencia, y el segundo, a la investigación con estudio de casos. La investigación consi-

deró tres casos, cuyos resultados se concatenaron en procesos estratégicos de formación de profesores y de estudiantes de una universidad del norte de México. Se concluye que el estudio muestra momentos de religación de docencia e investigación, diálogo de saberes y ecologización de prácticas de formación y de investigación, desde un enfoque de complejidad y transdisciplinariedad.

Palabras clave: auto-socio-ecoformación, estudio de casos, ecologización de la formación, investigación-acción-formación-experiencia.

Prólogo

Mi mensaje a las futuras generaciones es que los datos no fueron lanzados y que el camino a ser recorrido después de las bifurcaciones aún no fue elegido. Estamos en un periodo de fluctuación en el cual las acciones individuales continúan siendo esenciales.

ILYA PRIGOGINE

Este libro busca aportar a la crítica del “paradigma de la simplicidad” propio del pensamiento cartesiano, el cual propone un conocimiento fragmentado que tradicionalmente nos ha conformado, adormeciendo nuestra voluntad de transformación y obnubilando nuestra visión ante la necesidad de construir alternativas para enfrentar la realidad compleja.

El texto considera un abordaje educativo y pedagógico desde el pensamiento complejo y la transdisciplinariedad, dos conceptos fronterizos que se encuentran en las más altas esferas de la epistemología de la complejidad. Atendiendo a las múltiples aristas que presentan estas dos nociones, las reflexiones que suscitan en los ámbitos de las prácticas de formación y de investigación se orientan fundamentalmente hacia cómo implementarlas en las aulas de los diversos niveles educativos. Esta reflexión se alza como un preámbulo en la construcción de un debate en torno al futuro de la educación.

En ese sentido, nos preguntamos: ¿cuáles son las pistas para reflexionar sobre cómo aprender en procesos áulicos los fundamentos del pensamiento complejo y la transdisciplinariedad? La respuesta a esta cuestión forma parte de los argumentos medulares que se esbozan en este libro. El pensamiento complejo y la transdisciplinariedad en el campo de la educación tienen que concebirse particularmente como procesos constructivos de un mundo que surge de la religación de la docencia con la investigación cuando hacemos frente a la complejidad de la educación.

Pensamos que mediante la ecologización y el diálogo de saberes incor-

porados en una diversidad de contextos de aprendizaje puede avanzarse en el desarrollo de prácticas de formación y de investigación que conduzcan a aprender a contextualizar, enfrentar y develar la realidad desde una visión de complejidad y transdisciplinariedad.

Las actuales prácticas de formación basadas en la enseñanza y la transmisión de conocimientos dan la impresión de enfrentar el pensamiento complejo y la transdisciplinariedad concebidos como una especie de hidra de mil cabezas que debe ser destruida, ilustrando de manera sencilla cómo abordar una realidad cuya característica es la simplicidad; sin embargo, la educación no debe plantearse la heurística de realidades simples, pues, de acuerdo con Gaston, Bachelard lo simple no existe, sólo hay una realidad simplificada, producto de la simplificación que hacemos en un intento equivocado de nuestro proceder por entender una realidad que por naturaleza es compleja.

Al respecto, emerge otra pregunta: ¿cómo educar y formar hoy a los estudiantes en y para una sociedad envuelta en profundas transformaciones que no tienen parangón? Es innegable que la ciencia y la tecnología actuales son y serán cada vez más sofisticadas; asimismo, es indiscutible que éstas acarrearán miopías y ofuscaciones respecto de los alcances de dichas transformaciones sobre la humanidad antropocéntrica y sobre los retos que ésta ofrece en el horizonte planetario.

Edgar Morin afirma que los conocimientos enseñados de manera fragmentaria no son capaces de responder a los intereses de los estudiantes, que el aprendizaje se motiva a partir de que éste responda a sus inquietudes. Con ello, Morin busca incidir en una educación enfocada en el desarrollo de las aptitudes para aprender sobre la base del esfuerzo para enfrentar problemas globales articulados.

Hay quienes afirman que el pensamiento complejo y la transdisciplinariedad representan una actitud frente a la realidad, lo cual comporta una transformación espiritual equiparada con una conversión del alma, lo cual implica que no pueden enseñarse con formas convencionales de docencia; por ello es necesario que el esfuerzo de los educadores deba enfocarse hacia la construcción de estrategias creativas orientadas a descubrir y abordar la complejidad de la realidad educativa y social a la que se enfrentan.

La construcción de una actitud compleja y transdisciplinar conlleva la necesidad de romper en tres sentidos: el primero, se da a partir de la percepción convencional de la realidad, lo que representa el rompimiento de la idea de que el todo se encuentra limitado a la realidad que observamos y percibimos mediante nuestra experiencia; el segundo se ubica en el uso de un lenguaje común, repetitivo y vulgar que nos encierra en la visión limitada que proporciona el lenguaje de la simplicidad, y el tercero señala que no puede accederse a una actitud compleja y transdisciplinar si no se rompe con una forma de vida esclerotizada y convencional.

A lo largo de los acápites que componen este libro se destaca la importancia de la experiencia vivida en la investigación-formación de profesores y estudiantes universitarios en prácticas educativas abordadas desde el pensamiento complejo y la transdisciplinariedad.

El análisis de los tres casos de estudio abordados en este libro permite a los autores proponer que en cualquier institución educativa existen potencialmente oportunidades para aprovechar los resquicios, en los grados de libertad que la organización brinda a los investigadores y a los académicos para construir diferentes propuestas que religuen la investigación y la docencia desde perspectivas del pensamiento complejo y la transdisciplinariedad.

Pensamos que el abordaje educativo de los problemas complejos y transdisciplinarios comporta el rompimiento de los límites en dos sentidos que involucren el diálogo de saberes: el horizontal, entre las disciplinas participantes, y el vertical, entre los académicos y las personas interesados en la temática. Ambas fronteras comportan el concurso de saberes de diversa índole y, además, la religación de diferentes cosmovisiones, sentipensares y emociones en torno al hecho educativo.

El pensamiento complejo y la transdisciplinariedad, operados en el mundo de la academia, deberán atender el diálogo de saberes en las dos orientaciones señaladas; en la primera, articulando lo formal de las relaciones generadas entre los diversos conocimientos disciplinares, y en la segunda, incorporando los esfuerzos de los sujetos individuales y colectivos en la construcción colaborativa de los saberes. Esta dimensión subjetiva deberá permear los procesos cognitivos y emotivos.

Este libro pretende insertarse en las vertientes que en los últimos años

han surgido y cobrado fuerza a través de propuestas que contienen visiones alternativas de gestar y gestionar aprendizajes desde el pensamiento complejo y la transdisciplinariedad; ambas manifestaciones como una expresión de este impulso que anhela la construcción religada y compartida de las aportaciones surgidas de diversas fuentes de conocimiento. De esta forma, el presente trabajo se sitúa en este contexto de pesquisa. Indaga, a partir de tres estudios de caso, lo implementado en diversas experiencias educativas y de investigación que buscaron la producción de conocimientos mediante prácticas educativas que incorporaron el pensamiento complejo y la transdisciplinariedad.

El debate que inspira esta temática resulta pertinente y vigente, pues los autores se cuestionan cómo se conciben y se han implementado el pensamiento complejo y la transdisciplinariedad en experiencias áulicas. Así, a lo largo del texto, formulan cuestiones y brindan respuestas a las mismas. Los propósitos de este libro resultan relevantes, pues las diferentes manifestaciones de este paradigma que está aflorando, recién ha iniciado su andadura y aún queda un largo camino por recorrer para su instalación definitiva.

Adicionalmente, debemos reconocer que este paradigma, en proceso de maduración, no tiene una ruta única, ni sólo una estrategia para alcanzar sus metas. Al contrario, hay múltiples orientaciones y experiencias diversas de implementación que debemos reconocer y sostener como vías de acceso e indagación epistemológica y metodológica, las cuales se ofrecen para la solución de problemas complejos; por último, hay que aceptar que la respuesta final para enfrentar los retos que plantean los problemas del conocimiento transdisciplinar y complejo; es todavía un horizonte lejano.

Al respecto, como corolario, los autores nos preguntamos sobre las posibilidades reales del pensamiento complejo y la transdisciplinariedad en las instituciones educativas y de investigación, pero, ante todo, ¿cómo instalar prácticas educativas de formación y de investigación complejas y transdisciplinares en programas educativos e institucionales donde se respiran ambientes académicos en los que predominan lineamientos u organizaciones con orientación disciplinar?

Finalmente, en este libro se develan los significados otorgados por los protagonistas de la experiencia vivida su sentipensar al participar en una

estrategia pedagógica complejizante y transdisciplinar. Su accionar en esta experiencia significó para ellos y para nosotros la oportunidad de construir aprendizajes complejos en un encuentro de vida consigo mismos, con los otros y con el mundo, visto de esta manera como una vivencia de auto-socio-ecoformación.

LOS AUTORES

Introducción

En esta era planetaria y antropocéntrica en la que vivimos observamos cuestiones contradictorias; por una parte, se encuentran los logros de una civilización cuyos avances científicos y tecnológicos son loables; sin embargo, también son notables los efectos nocivos de estos desarrollos sobre la tierra-patria y la humanidad.

Este momento histórico de la humanidad corresponde al término de lo que se ha dado en llamar *primera planetarización*, donde, para avanzar hacia nuevos horizontes, quienes habitamos este mundo enfrentamos las posibilidades reales que implican nuestra regeneración o degeneración: tanto individualmente, como especie y como sociedad, pues hoy estamos de manera inminente ante un real peligro de extinción. Si no somos capaces de emprender el camino de transformación y corrección del rumbo que llevamos, con este antropocentrismo nuestro destino estará condenado a lo inevitable: la destrucción del planeta y de las formas de vida existentes en él (Morin, 1974, p. 142).

Con base en lo anterior puede afirmarse que la humanidad

por primera vez tiene entre sus manos la posibilidad de desaparecer o de continuar en la Tierra en sentido planetario. De esta manera, lo que está en juego en la apuesta moriniana no es un articulado teórico-conceptual de tipo complejo, sino la humanidad actual en medio de un proceso histórico de planetarización [Osorio, 2011, p. 145].

En ese sentido, Morin (1974), con una metáfora, nos propone la urgente necesidad de llevar a la humanidad a su metamorfosis (Osorio, 2011). Esta metamorfosis nos conduciría a una *comunidad de destino planetaria*, la cual “permite asumir y cumplir esta parte de la antropoética que concierne a la relación entre el individuo singular y la especie humana como un todo” (Morin, 1999, p. 64).

Morin (1999) emplea otra metáfora para señalar la supremacía de una sola hélice de mundialización tecno-económica que hemos vivido, refiriéndose al cuatrimotor compuesto por la técnica, lo científico, lo económico y el interés desmedido y sin control alguno que implique lo ético-político. Esta hélice de planetarización provoca pobreza, desigualdad y precariedad en el trabajo y, como previó Marx, una mercantilización de la vida humana, la cual, de acuerdo con Morin (2008, p. 3), ha propiciado que los genes y la propia vida se hayan transformado en mercancías que pueden comprarse y venderse al mejor postor. Si esto ocurre con la vida, en la educación no estamos exentos de que eso ocurra, pues vivimos una mercantilización del conocimiento y la formación.

Por otra parte, lo anterior también muestra la necesidad de reflexionar la realidad con base en principios de complejidad y fundamentos axiomáticos de la transdisciplinariedad que conduzcan a la construcción de estrategias para hacer frente a la diversidad de problemas complejos que se padecen en la educación.

Al respecto, puede considerarse que la difusión del pensamiento complejo y la transdisciplinariedad ha sido abundante para generar una transformación educativa, pero no suficiente para que los académicos puedan desarrollarla en sus prácticas educativas en las aulas. Esto es, puede decirse que los maestros de todos los niveles educativos tienen a su disposición los “qué” del pensamiento complejo y la transdisciplinariedad, pero se encuentran ávidos de experiencias relacionadas con la construcción y la aplicación de estrategias transdisciplinarias en los procesos de formación de estudiantes.

Si queremos cambiar debemos entender que no hay soluciones mágicas para esta situación, convertida en un “Titanic planetario”, como lo plantea Morin (2008), de acuerdo con otra de sus metáforas, navegando a la deriva hacia la destrucción de los seres humanos. Es menester participar

activamente sumados a una segunda hélice de mundialización que implique solidaridad, responsabilidad y la plena conciencia de una comunidad de destino planetario, pues únicamente contar con conciencia de esta comunidad es lo que nos puede ayudar a arribar a una comunidad de vida; debemos, como especie humana, comprender que la humanidad, en lo sucesivo, representa “una noción ética: ella es lo que debe ser realizado por todos y en cada uno. Mientras que la especie humana continúa su aventura bajo la amenaza de la autodestrucción, el imperativo es salvar a la Humanidad realizándola” (Morin, 1999, p. 64).

En ese contexto, el objetivo de este libro se orienta a compartir resultados de investigación de procesos de construcción y aplicación de estrategias de práctica educativa sustentadas en el pensamiento complejo y la transdisciplinariedad, lo cual implicó la religación la investigación con las prácticas de formación desarrolladas en una universidad pública del norte de México. Para tal propósito, fue necesario transitar de las actuales prácticas hacia nuevas prácticas educativas centradas en enfoques que integran los principios del pensamiento complejo y los pilares de la transdisciplinariedad.

La estrategia general de la investigación, que comporta la religación del bucle investigación-docencia, permitió la construcción de tres aproximaciones: problémica, teórico-conceptual y metódica; estos acercamientos, a la vez que organizan o estructuran la investigación, también forman parte importante de los resultados.

En primera instancia, en el capítulo I se trabaja *acerca del entramado problémico* desde una perspectiva que se plantea en base en dos escenarios: 1) la humanidad planetaria y 2) los problemas educativos, en cuanto a dos campos que cubren las expresiones de innovación y transformación curricular, y la práctica educativa en sus relaciones pedagógicas y didácticas (momentos de planificación, intervención áulica y evaluación).

En el capítulo II, en un segundo momento, se da una aproximación a *la red teórico-conceptual* del estudio, donde se discute sucintamente en torno a 1) dos racionalidades: el paradigma clásico y la postura ontoepistemológica del pensamiento complejo y de la transdisciplinariedad, y 2) el enfoque de la formación desde perspectiva de la auto-socio-ecoformación (Galvani, 2020).

El *entretendido metódico* se aborda en el capítulo III, representado en un

tercer acercamiento, donde se describe la ruta metodológica desarrollada, la cual, de acuerdo con Morin *et al.* (2002), consideró la construcción de una estrategia general surgida en el proceso de religación docencia ↔ investigación. En él, se relacionan los componentes de una estrategia general construida a través de una perspectiva de investigación transitiva que combina la investigación con estudio de casos (Simmons, 2010; Stake, 2010) con la investigación-acción-formación-experiencia, entendida, con Galvani (2020), desde la formación en sus tres polos: auto-socio-eco-formación.

El estudio que aquí se reporta se abocó tres casos cuyos resultados se presentan en este libro en dos planos de realidad: pedagógico y didáctico. Los resultados que se presentan en esta obra se dividen en dos partes. En el capítulo IV se proporciona un primer apartado de resultados, el cual describe la concatenación de las fases de un proceso cíclico en espiral de investigación-acción-formación-experiencia (Galvani, 2020); presentando dos secciones: una panorámica general de la estrategia de investigación, por una parte, y, por otra, una estrategia general de docencia.

La segunda parte de los resultados se encuentra dividida en tres capítulos. Se ofrecen los resultados del primer caso: “La auto-socio-ecoformación” en el capítulo V. En el capítulo VI se trabaja con el segundo caso: “Complejidad y dialogicidad transdisciplinaria”. Y el capítulo VII reporta los hallazgos del tercer caso: “Seminario metodológico de posgrado”.

En el capítulo VIII se delinea, a manera de propuesta, un andamio cognitivo de un dispositivo de formación que recupera lo más destacado de las estrategias aplicadas en las tres experiencias recursivantes que se reportan en esta investigación.

Finalmente, se plantean las conclusiones a las que arriba el estudio.

I. El tejido de un entramado problémico: de la problematización a lo problematizado

La ciencia actual, como la conocemos desde que hizo su aparición, básicamente ha abordado tres tipos de problemas:

1. Los denominados de *simplicidad*, los cuales ofrecen una cantidad limitada o corta de variables, que son trabajados a través de modelos mecánicos.
2. Los problemas llamados de *complejidad desorganizada*, configurados por una cifra indeterminada de variables, las cuales apoyan su búsqueda de soluciones en modelos probabilísticos y estadísticos.
3. De manera reciente, a principios de los años cincuenta del siglo xx, la ciencia interacciona con problemas ubicados como de *complejidad organizada*, los cuales no se hallan vinculados a un bajo o alto número de elementos, sino a las relaciones que se generan entre ellos [Rodríguez, 2019].

Por ello, puede señalarse que se orientan a comprender el entramado problémico, red de relaciones o red de redes que constituyen entre sí un número de componentes entendidos como un todo rizomático.

Es importante señalar que esta perspectiva concuerda con las posturas del pensamiento complejo en cuanto a los principios de no parcelización de la realidad simplificada y delimitada en porciones que deben ser investigadas como problemas y objetos de estudio. Al respecto, algunas precisiones: Morin (1995) propone disipar dos ilusiones. Una, pensar que la complejidad lleva a la supresión de la simplicidad; si bien este paradigma desintegra la complejidad de lo real, el paradigma complejo incorpora,

en la medida de lo posible, las formas simplificadoras del pensamiento, con la condición de oponerse a las situaciones que mutilan, reducen y ciegan la simplificación. La otra, trastocan complejidad con completad. Cuando la intención del pensamiento complejo es articular las disciplinas rotas por el pensamiento dispersivo, el cual segrega lo que desune y sepulta lo que religa.

En otro sentido, el pensamiento complejo se halla animado por una fuerte tensión que fluctúa entre el ideal de conocimientos no fragmentados o no escindidos y la aceptación de las propiedades de imperfección e inconclusión propia de todo conocimiento. Al respecto, Morin (1995) señala que esa tensión lo ha impulsado a través de toda su existencia. Precisa:

Nunca pude, a lo largo de toda mi vida, resignarme al Haber parcelarizado, nunca pude aislar un objeto de estudio de su contexto, de sus antecedentes, de su devenir. He aspirado siempre a un pensamiento multidimensional. Nunca he podido eliminar la contradicción interior. Siempre he sentido que las verdades profundas, antagonistas las unas de las otras, eran para mí complementarias, sin dejar de ser antagonistas. Nunca he querido reducir a la fuerza la incertidumbre y la ambigüedad [p. 23].

Rodríguez (2019), retomando la concepción de Bachelard sobre lo simple, lo simplificado y la simplificación, sostiene la analogía de que “un problema no existe, sólo existe lo problematizado, lo que emerge de un proceso de problematización” (párr. 10). En ese sentido, sugiere un bucle recursivo que logre el traslado entre el sustantivo *problema* y el verbo *problematizar*; con ello pueden entenderse los problemas, no como cosas, como objetos o como una realidad escindida, que está fuera y es independiente del sujeto o el sistema observador. De esta forma, el problematizar integra distintas formas de entender prácticas discursivas, de poder y de conocimiento, mediante las cuales un fenómeno o una situación compleja puede ser comprendida como un problema, bajo la concepción de situación *problematizada*. Desde esta perspectiva, es posible comprender que la acción de problematizar una realidad compleja permite avanzar lo adjetivo, con lo cual se puede distinguir sin desunir *lo problematizado*, develan-

do lo sustantivo, reflejado en la construcción de un entramado problémico (párr. 18).

Se ha señalado que un problema no existe; siendo lo existente la realidad problematizada, cabe preguntarse si podemos hablar de “problemas complejos”, o trasladar la discusión hacia la “realidad compleja”, de la cual emergen las situaciones complejas problematizadas planteadas hologramáticamente como entramados problémicos, los cuales son producto de procesos de problematización.

La humanidad concebida como una comunidad de destino planetaria

Todo evidencia que hoy enfrentamos situaciones reiteradas y resaltadas con llamamientos adustos y aparentes frases comunes. Formas discursivas fantasmagóricas recorren el mundo en los más diversos campos: científico, educativo, social, político, comunicativo, entre muchos más, anunciando un destino que ya nos rebasó. A pesar de ello, se advierte que actualmente existen cada vez más seres humanos convencidos y conscientes de que esta era antropocéntrica que padecemos nos orilla a transitar hacia nuevas formas de vivir y convivir; reclama acciones de desaprender para aprender y reaprender de distinta manera, para entender de forma definitiva que es la mano de la raza humana la causante de la debacle planetaria, descrita en el reporte de la Organización de las Naciones Unidas (IPCC, 2021); de no hacerlo, corremos el riesgo de incrementar la capacidad auto-destructiva y de hacer realidad las predicciones consideradas en ese reporte sobre el fin de la vida en nuestro planeta.

El panorama anterior resulta poco halagüeño; el gran paso está en ciernes: modificar formas anquilosadas que hemos acumulado en nuestra historia personal y colectiva, se presenta no como una opción sino como una necesidad urgente de atender, conscientes de que todo cambio paradigmático siempre enfrenta problemas y resistencias.

En la actualidad concebimos que la humanidad ha dejado de ser una simple noción biológica pasando a ser pensada en su articulación inseparable con el ecosistema; la humanidad ya no puede ser estudiada como

una noción sin orígenes, pues ella “se enraizó en una ‘Patria’, la Tierra, y la Tierra es una Patria en peligro. La Humanidad dejó de ser una noción abstracta: es una realidad vital ya que desde ahora está amenazada de muerte por primera vez” (Morin, 1999, p. 64).

Morin considera que la adopción de una verdadera política de los seres humanos, de una nueva civilización, de una profunda reforma de pensamiento, la antropo-ética, un auténtico humanismo, y contar con la conciencia plena de lo que significa la Tierra-Patria, podrá reducir la ignominia en el planeta.

Aún más, la propagación y la libre manifestación de las ideas representan el sentido ético y político para el mundo; esto presupone el desarrollo de la relación de la tríada *individuo* ↔ *sociedad* ↔ *especie*, tanto en lo democrático, como en la realización de la humanidad, donde los individuos perseveran vinculados en la mutualidad de su desarrollo.

Es claro que no existen las contraseñas para abrir los cerrojos de un futuro más promisorio y que no tenemos una ruta predeterminada, pues al andar se hace el camino; sin embargo, “podemos emprender nuestras finalidades: la continuación de la hominización en humanización, vía ascenso a la ciudadanía terrestre, para una comunidad planetaria organizada” (Morin, 1999, p. 65).

En síntesis, el anhelo de la humanidad como comunidad de destino planetario será imposible sin una correspondiente reforma del pensamiento (Morin, 2001), ya que las formas de pensamiento con las que contamos hoy para entender y explicar nuestro mundo, están dominadas por lo que Morin denomina “inteligencia ciega”, lo que impide entender lo que se encuentra en juego: el destino de la humanidad a nivel planetario (Osorio, 2011, pp. 154-155).

Los problemas educativos: de los procesos curriculares a la práctica educativa

Desde hace ya mucho tiempo hemos sido testigos de que los problemas educativos son de tal envergadura que la capacidad para enfrentarlos se ha visto en la necesidad de acudir a esfuerzos colectivos de diversas discipli-

nas, agrupadas en torno de la educación como campo de estudio. Desde allí, se han cimentado las más diversas teorías y modelos sobre la educación —como disciplina— que en la actualidad se esgrimen para operar los sistemas educativos en el mundo. Ante la dinámica de los continuos y agudos cambios sociales y frente a los acontecimientos permanentes que padecemos, cabe la reflexión respecto de la vigencia del abordaje educativo de problemas complejos desde un paradigma de simplicidad.

El camino de la asunción de los enfoques disciplinares en el campo de la educación hoy parece habernos endosado el compromiso de soportar, a la intemperie, el embate de gran variedad de problemas de índole social y educativos, los cuales enfrentamos con escasez argumentativa en la ruta de la construcción de inéditos viables tendientes al desvanecimiento de los límites impuestos por las viejas y las nuevas utopías.

Resulta significativa la contribución que como educadores podemos hacer desde nuestras trincheras, la cual se encamina a invitar a la toma de conciencia sobre el hecho de que aferrarnos al concepto convencional de disciplina y de ciencia conduce irremediablemente a la deslegitimación de las disciplinas; más aún, a perder la capacidad de entender la complejidad creciente de la realidad actual (De Toro, 2006).

Edgar Morin menciona que en el mundo es aceptada y promovida la necesidad de instaurar la interdisciplinariedad con el fin de iniciar el rumbo que conduzca al reconocimiento de la transdisciplinariedad, que a su vez abra el camino para el estudio de los más diversos problemas que nos aquejan en los campos de la salud, la vejez, la juventud, las ciudades... considerando que

la transdisciplinariedad sólo podrá realizarse si se produce una reforma del pensamiento. Es necesario sustituir un pensamiento que desjunta por un pensamiento que religue, y esa religación exige que la causalidad unilineal y unidireccional sea reemplazada por una causalidad en bucle y multirreferencial, que la rigidez de la lógica clásica sea corregida mediante una dialógica capaz de concebir nociones a la vez complementarias y antagonistas, que el conocimiento de la integración de las partes en un todo se complete con el conocimiento de la integración del todo en el interior de las partes [Morin, 2009, p. 3].

Respecto de lo anterior, también es necesario destacar lo establecido en la Carta de la Transdisciplinariedad, la cual, en su artículo 3, menciona:

La transdisciplinariedad es complementaria al enfoque disciplinario; hace emerger de la confrontación de las disciplinas nuevos datos que las articulan entre sí, y nos ofrece una nueva visión de la naturaleza y de la realidad. La transdisciplinariedad no busca el dominio de muchas disciplinas, sino la apertura de todas las disciplinas a aquellos que las atraviesan y las trascienden [Anes *et al.*, 1994, p. 1].

Desde la óptica de *sistemas complejos*, se incorpora en ese espacio a la educación en sus expresiones de docencia, investigación, formación, evaluación, entre otras, las cuales acogemos bajo el concepto de sistemas de complejidad creciente, esto es, fenómenos caracterizados como aquellos que ganan información, que aprenden, que son no lineales (Maldonado, 2014a).

A manera de problematización, enseguida se describen dos campos educativos: los *procesos curriculares*, con el surgimiento de un programa de posgrado en un entorno de innovación y transformación, y la *práctica educativa*, que se genera en la develación de las relaciones pedagógicas que se expresan en el desarrollo de los seminarios transdisciplinarios impartidos en formación de profesores y de estudiantes; asimismo, se aborda la discusión didáctica plasmada en la planificación docente para la intervención áulica y su correspondiente evaluación.

Innovación y transformación curricular

Indudablemente estamos ante una realidad cambiante de complejidad creciente, caracterizada por la incertidumbre y el azar. A pesar de ello, si tomamos como referente nuestra historia reciente (de 50 años a la fecha), se observa que el pensamiento complejo y la transdisciplinariedad evidencian un gran impulso y una gran relevancia; actualmente se viven momentos que develan que el *diezmo epistemológico* o transdisciplinar requerido a las instituciones de educación superior (IES) para una profunda reforma del pensamiento (Morin *et al.*, 2002) se encuentra aún distante de nuestra rea-

lidad y con claros visos de dificultades para alcanzarse. El momento actual circunda el debate planteado en la construcción del conocimiento entre la racionalidad clásica y los vientos que soplan por un cambio que busca avanzar del paradigma de simplicidad al paradigma de la complejidad.

La innovación y la transformación de los posgrados forman parte de una tendencia en la educación superior en el mundo. En nuestro país, actualmente la formación en el posgrado en las IES se orienta al desarrollo de procesos sistemáticos y metódicos que incluyen una metodología con una óptica integral, lo cual pone de relieve elementos que incorporan niveles de incidencia, rigor científico y pertinencia social de los programas (PNPC, 2021). Esta metodología se fundamenta en las tendencias referidas a los procesos de formación e investigación de los posgrados de las IES en nuestro país y a nivel global; entre otras, destacan: “formación-investigación-innovación, colaboración y articulación social-incidencia, ciencia básica y de frontera, desarrollo tecnológico, ética en la investigación, inclusión y atención a la diversidad cultural, equidad de género, transparencia y el acceso universal al conocimiento” (PNPC, 2021, p. 5).

Puede mencionarse que las experiencias en el campo de la innovación y la transformación indican que éstas representan procesos sinuosos que se instalan poco a poco en las prácticas educativas universitarias; en este sentido, “hay pocas innovaciones, y las que hay lo hacen con dificultad en relación con superar una visión tópica —por estereotipada— del sistema educativo, de la actividad de los docentes, los estudiantes y la comunidad educativa” (Paredes-Labra, 2011, pp. 105-106).

En el *currículo formal* del programa de posgrado que se estudia se establece su orientación a la transdisciplinariedad. En él se argumenta que, siendo la filosofía educativa la guía que direcciona los diversos “sistemas de formación de investigadores, bajo una visión de complejidad, lleva a la búsqueda de enfoques centrados en la transdisciplina como una forma de generación de conocimiento y de innovación en el posgrado” (CFPP, 2013, p. 10), lo cual implica la necesidad de “dejar de lado viejos esquemas de trabajo para incorporar nuevos paradigmas más focalizados en situaciones complejas que nos atañen como seres sociales y cuyas respuestas no se encuentran más en disciplinas aisladas” (Martí, Cervera y Alejo, 2007, p. 82).

El diseño del programa sienta sus bases en una educación permanente, donde la inclusión de “visiones holísticas y de complejidad permite enfrentar los nuevos retos científicos, en contraposición a la racionalidad moderna que acuñó estilos de pensamiento disciplinares, cuando en realidad los problemas actuales requieren de saberes integrados desde la transdisciplinariedad” (CFPP, 2013, p. 11). Lo anterior resulta trascendental en un programa que pretende la formación de profesionales que desarrollen investigación científica original, en la búsqueda de soluciones a los más apremiantes problemas que plantea una sociedad compleja.

El currículo del programa considera que, para atender las tendencias actuales, conceptuales y metodológicas, es necesario comprender los fenómenos sociales y educativos para “ser abordados desde perspectivas y dimensiones que involucran a las más diversas disciplinas” (CFPP, 2013, p. 99). Esto se refleja en la misma denominación del programa, en la cual se recurre a la concepción de transdisciplinariedad, adoptando con ello, también, la visión “sombrija” de la filosofía que, desde una perspectiva integradora, se le considera como la génesis “de las ciencias de la naturaleza y de las ciencias del espíritu, entre las que se encuentran las ciencias actuales” (CFPP, 2013, p. 99). En esa confluencia destacan convencionalmente las más variadas disciplinas: psicología, pedagogía, sociología y epistemología, a las que se suman literatura, antropología, economía, historia, comunicación, información, arte, lingüística y filología, sin detrimento de la pedagogía, con la connotación y el sentido más amplios del término, entre muchas otras.

Con lo anterior, se argumenta la necesidad de trascender y disolver los límites existentes entre la disciplinariedad y la transdisciplinariedad, acudiendo a una expresión en que

desde el pensamiento complejo se propone que las instituciones educativas implementen la transdisciplinariedad en sus planes de estudio, buscando el entretreído de saberes de las diferentes áreas obligatorias y opcionales, lo cual es una necesidad para todo el proceso pedagógico, especialmente cuando el propósito es formar personas competentes cooperativas. La transdisciplinariedad se refiere a que está al mismo tiempo entre las disciplinas a través de las diferentes disciplinas y más allá de las disciplinas [Morin, 1999].

La inclusión de la perspectiva de complejidad en el currículo formal del programa de posgrado es un acierto, pues con ella se incorpora la comprensión del sujeto en interacción dialéctica con la realidad, de la que forma parte, mediante la integración y el diálogo de saberes (académicos, científicos, poéticos, míticos, culturales, religiosos, filosóficos, metodológicos...), así como perspectivas, valores y principios, lo cual coincide con Prigogine (1988), quien expresa que

un diálogo entre las ciencias naturales y las ciencias humanas, incluidas el arte y la literatura, puede adoptar una orientación innovadora y quizá convertirse en algo tan fructífero como lo fuera durante el periodo clásico o durante el siglo XVII con Newton o Leibniz [p. 13].

La práctica educativa: relaciones pedagógicas y discusión didáctica

En lo referente al escenario de la *práctica educativa*, puede señalarse que en la actividad de las esferas que marcan nuestra vida cotidiana es importante incorporar “enfoques inter y transdisciplinarios para acometer las tareas académicas, así como una cultura del diálogo y el consenso” (CFPP, 2013, p. 106). En ese sentido, el diálogo educativo constituye un componente central en los procesos que impulsa la educación permanente de los sujetos individuales en estos comportamientos profesionales convencionalmente segregados (Morin, 2006a).

En las prácticas educativas, las tareas de investigación, así como las de formación, representan un binomio perenne en la generación y la aplicación de conocimiento; de acuerdo con ello, se estimó que la peculiaridad del seminario constituye una de las modalidades académicas por excelencia más importantes, pues promueve y facilita el desarrollo de competencias en el marco de la amplia flexibilidad del plan de estudios.

Los seminarios, en su expresión de “semilleros”, son el espacio de discusión y construcción de conocimiento por excelencia; en ese escenario se propician las relaciones educativas que buscan significar el desarrollo de los seminarios con la connotación de “transdisciplinarios”, como se plantea en el plan de estudios del programa y en los programas de formación de profesores.

En el documento curricular se describen, de manera particular, las actividades académicas progresivas centradas en los seminarios (nombrados así de forma genérica para proporcionar una amplia flexibilidad al currículo), considerados en el plan de estudios; asimismo, se presentan rutas críticas y crediticias para la conformación de las trayectorias escolares de los estudiantes para los semestres que conforman la malla curricular.

Se estima que los profesores de todos los niveles educativos tienen a su alcance los “qué” del pensamiento complejo y la transdisciplinariedad, pero continuamente se cuestionen por los “cómo”, buscando orientación o experiencias relacionadas con la construcción y la aplicación de estrategias de docencia transdisciplinar para aplicarlas en los procesos de formación de estudiantes.

Esto es, puede decirse que los maestros de todos los niveles educativos tienen a su disposición los “qué” del pensamiento complejo y la transdisciplinariedad, pero se encuentran ávidos de experiencias relacionadas con la construcción y la aplicación de estrategias transdisciplinares en los procesos de formación de estudiantes.

Planear, intervenir y evaluar: habitar la práctica educativa

Los seminarios sugeridos para impartirse en el programa están pensados para cubrirse en cuatro áreas de formación: transdisciplinar, metodológica, de investigación y de divulgación. Las dos últimas, bajo la conducción y el tutelaje del director o la directora de la tesis durante todo el trayecto escolar. Los dos primeros seminarios transdisciplinares y los dos metodológicos están propuestos para desarrollarse en el primero y el segundo semestre del plan de estudios. Para la impartición de estos cuatro seminarios, éstos son seleccionados de un menú de cursos y talleres y propuestos ante el consejo académico del programa educativo. Esta propuesta se construye antes del inicio del primero y del segundo semestre, de acuerdo con las necesidades que presenten los estudiantes, de manera general, y alineadas con las metas curriculares del programa de posgrado. La operación de la propuesta es evaluada al final de cada uno de estos dos semestres. Con estos seminarios se proporcionan los recursos teóricos y metodológicos requeridos para la formación.

La realización de estos seminarios “soporta el estudio, análisis y discusión de aquellos problemas y temas de frontera que permiten identificar su surgimiento, evolución y estado actual de su desarrollo” (CFPP, 2013, p. 122); asimismo, están planteados para promover la reflexión sistemática y crítica respecto de las construcciones, de manera general, acerca de cada una de las tres áreas del programa educativo, y de forma particular, del área de conocimiento elegida.

En tercero y cuarto semestres, todos los estudiantes deberán cursar dos seminarios transdisciplinarios y dos metodológicos, los cuales buscan apoyar de manera específica las áreas de conocimiento y las líneas de generación y aplicación del conocimiento del programa. Los seminarios transdisciplinarios metodológicos son considerados como especializados electivos, ya que podrán ser elegidos de entre cualquiera de los que se ofrecen en las tres áreas de conocimiento del programa.

Lo relacionado con la puesta en práctica del currículo del Programa, así como la implementación de estrategias de práctica educativa en cuanto a su enfoque de complejidad y transdisciplinariedad, conduce al análisis del proceso de implementación de la propuesta curricular, o programa de formación de profesores y estudiantes universitarios a partir del *escenario de planificación docente, la intervención en el aula y la evaluación* de los logros obtenidos.

Esto abre el espacio para problematizar sobre estos tres momentos, visualizados con una perspectiva de transposición didáctica (Chevalard, 2009) que atiende no sólo lo relacionado con el transvase del saber sabio (currículo formal) al saber enseñado (currículo vivido), sino con lo relativo a una transposición didáctica fundada en el análisis de las prácticas y de sus transformaciones (Perrenoud, 2001).

Este análisis conduce al cuestionamiento sobre la planificación, la impartición y la evaluación de los seminarios transdisciplinarios y metodológicos correspondientes a los dos primeros semestres del CFPP, aunque esto, por extensión, podría ampliarse a los seminarios impartidos en tercero y cuarto semestre, así como a los procesos de práctica educativa en la formación de profesores.

Regularmente, en algunos de los programas educativos de formación inicial, en formación de profesores o de estudiantes, seleccionamos los se-

minarios, talleres o cursos a impartir. Enseguida se hace esta selección, mediante un análisis que relaciona los sustentos que puede aportar el proceso de formación y en cuanto a sus carencias más notorias respecto de las competencias del perfil de ingreso.

Una vez seleccionados los seminarios, los cursos y los talleres por desarrollar, la planeación, con algunas variaciones, ha consistido en asignar responsables por área de conocimiento del programa de formación, estos profesores acuerdan los contenidos que hay que impartir en cada seminario o programa.

Como se observa, no se discute sobre la intervención y la evaluación transversal y transdisciplinar, pues cada profesor imparte la temática acordada ante el grupo de estudiantes o, en su caso, de profesores.

Al final de cada tema, los profesores solicitan a cada uno de los participantes un trabajo (ensayo) sobre la temática impartida. En algunas ocasiones se ha optado por encargar un ensayo integrado que contenga visiones de las áreas para calificar el seminario. Al final del semestre o del programa formativo de profesores se reúnen los responsables del seminario, quienes sumarizan lo relativo a cada área e integran un promedio global que es considerado como la calificación del curso.

Ubicamos esta reflexión sobre la definición o la estructuración de los procesos de transversalidad y transdisciplinariedad en programas de formación de profesores y estudiantes, conscientes de que la solución a estos problemas debe ser construida y probada por el colectivo de formadores integrados en grupos de académicos.

Estamos conscientes de que la universidad actual enfrenta prácticas educativas disciplinares hegemónicas, donde perviven conocimientos estancos y parcelas de saber fragmentado. Esto reclama acciones complejas y transdisciplinares de manera urgente, susceptibles de religar la formación de los estudiantes y de profesores a partir de procesos de auto-socio-ecoformación.

Las preguntas que surgen al respecto pueden ser múltiples; entre otras: ¿bajo qué criterios teóricos y metodológicos se debe formalizar una planificación transdisciplinar?, ¿cuál es la estrategia pedagógica y didáctica para transversalizar ejes o contenidos curriculares?, ¿cómo realizar una intervención compleja transdisciplinar?, ¿cómo evaluar ejes o contenidos trans-

versales y transdisciplinarios?, ¿cómo articular un diálogo de saberes en diferentes planos de percepción y niveles de realidad?

El planteamiento para este conjunto de reflexiones sugerentes se expresa mediante una pregunta tópica:

¿Cómo religar la investigación y la docencia en la construcción y aplicación de estrategias pedagógicas para desarrollar procesos de planificación, intervención y evaluación, desde el pensamiento complejo y la transdisciplinariedad, en procesos de formación de estudiantes y de profesores en su relación consigo mismos, con los otros y con el mundo?

Estas cuestiones permiten develar un problema latente que se está presentando masivamente en todas las instituciones y en los académicos que emprenden acciones de formación educativa tomando como base este paradigma emergente de la complejidad y la transdisciplinariedad, el cual quizá presenta más retos que certezas, ya que su naturaleza está marcada por las incertidumbres. Como señala Prigogine (1997), acudimos al *fin de las certidumbres*, en un tránsito permanente del desorden al orden y del orden al desorden.

El contexto del estudio

Puede afirmarse que la educación superior regularmente se caracteriza por su disciplinariedad, por su organización y por sus formas de impartir el conocimiento de manera fragmentada, operando currículos conformados por asignaturas aisladas, sin articulación de unas con otras. La universidad bajo estudio se ubica en el norte de México y ofrece carreras de nivel licenciatura y posgrado, con prácticas de formación disciplinares. Esta situación invade el campo educativo y la formación de profesores, todo lo cual se evidencia en la organización y en la producción del conocimiento.

II. Armonizar la red teórica: pensamiento complejo, transdisciplinariedad y docencia

En este capítulo se presenta una aproximación al *entramado teórico*, en la cual se discuten brevemente dos racionalidades que cubren: 1) el paradigma clásico, con el propósito de orientar la comprensión de las bases en que se apoyan las otras dos posiciones paradigmáticas; 2) el enfoque epistemológico, a partir de los principios del pensamiento complejo, y 3) la orientación axiomática, con un rescate de componentes y conceptos de la propuesta de transdisciplinariedad que ofrece Basarab Nicolescu.

La racionalidad clásica: objetivación y binarismo

El empleo de la razón permite transitar por diferentes vías para arribar a dos destinos: la racionalidad y la racionalización. Con la primera se establece la dialogicidad entre el sujeto pensante y su realidad en su incesante búsqueda por transformarla; mientras que la segunda pretende imponer su visión sobre el universo y cómo dominarlo. Una y otra son conceptos fronterizos, conviven, pudiendo llegar a ser complementarios y antagónicos a la vez. Los límites entre racionalidad y racionalización son frágiles y difíciles de fijar; por lo tanto, debemos ser autocríticos al usar la razón mediante juicios que no están exentos de error al intentar aprehender una realidad cuyo funcionamiento obedece a lógicas diferentes (Rivas-Herencia, 2017).

¿Qué sucede cuando la realidad y nuestro modo de proceder son contradictorios? Tendremos que aceptar que nuestro razonamiento no es el adecuado, que la realidad es compleja y que no podemos atraparla de modo simple, pues “no existe lo simple, sino lo simplificado como resultado de un proceso de simplificación” (Bachelard, 1957, pp. 54-55).

Se señala la relación paradójica entre el paradigma de la simplificación y el paradigma de la complejidad, pues el aparente antagonismo también puede apreciarse como complementariedad. El antagonismo no tiende a la reducción a sólo uno de sus polos; asimismo, éstos se plantean como complementarios, pues no puede comprenderse el uno sin el otro, como en el caso del orden y sin el desorden. Así, la complejidad, no se concibe en oposición de la simplicidad, sino en la articulación del antagonismo en permanente relación (Luengo, 2008).

Sin embargo, regularmente, al enfrentar la realidad de manera intuitiva, oponemos lo complejo a lo simple. En esa oposición el pensamiento complejo no niega al pensamiento simple o cartesiano sus aportaciones en el desarrollo del conocimiento; sin soslayar sus limitaciones, propone formas complementarias para afrontar la realidad, de manera que puede llegar a entenderla desde la complejidad como una actitud para pensarla y abordarla.

A partir del gran paradigma de Occidente de Descartes —señala Morin— se han establecido tanto los conceptos como su enunciación de forma disyuntiva (Álvarez-Urrego, 2012); en el *Discurso del método* se describen cuatro principios lógicos propuestos para seguir el método de investigación en busca del conocimiento de la verdad, para lo cual intentan simplificar los fundamentos formulados por la lógica disyuntora de su tiempo.

1. En el primero, Descartes considera que no es posible aceptar como verdadera cosa alguna que no cuente con evidencia de serlo; de acuerdo con él, sólo puede ser aceptado aquello que se presente tan claro y distinto que no ofrezca duda alguna.
2. El segundo se refiere a dividir las dificultades en cuantas partes sea posible o se requieran para su solución.
3. El tercero conduce a analizar los objetos más simples y fáciles de conocer para ascender paulatinamente hasta los más difíciles.

4. Finalmente, propone realizar recuentos integrales y revisiones generales, hasta tener la seguridad de no dejar nada fuera [Descartes, 2010, pp. 47-48].

Estos postulados cartesianos son congruentes con los principios de la lógica aristotélica; a saber:

- a) El principio de identidad da cuenta de que algo no puede *ser* y *no ser*:
 $A = A$.
- b) El principio de no contradicción, donde es imposible que un atributo *pertenezca* y *no pertenezca* al mismo sujeto: A no es $\text{no-}A$.
- c) El del tercero excluido, el cual señala que *dos proposiciones contradictorias no pueden ser verdaderas ambas*: no existe un tercer término T (T de “tercero excluido”) que es a la vez A y $\text{no-}A$ [Morin, 1991; Nicolescu, 2006].

Edgar Morin menciona que la ciencia actual trabaja aún bajo el dominio de los principios cartesianos constituyentes del “paradigma de la simplificación”, que sustenta el *Discurso del método* de Descartes (Gómez-Armijos, Hernández-Hernández y Ramos-Sánchez, 2016). Estos conceptos se hicieron visibles y se aplicaron en la llamada ciencia clásica a través de operaciones de *disyunción*, *reducción*, *abstracción*, *binarización* y *objetivación*; estas acciones de simplificación del método cartesiano marcan, en correspondencia, toda una metodología denominada “científica”.

La *disyunción* conduce a la fragmentación o atomización de la realidad que se da a partir de la delimitación del objeto de estudio a través de operaciones de escisión; esto es, de la delimitación de las partes del todo, lo que puede ser considerado como la aparición de las disciplinas. Morin utiliza el concepto de disyunción para esta acción, con la orientación de “separar lo que está unido”, cuando de lo que se trata es de develar o distinguir sin desunir (Morin, 1995).

Al revisar, en el primer principio cartesiano, las categorías de “claro y distinto”, se encuentra la afirmación de que un concepto es verdadero *si y solo si* éste es “claro” para el sujeto cognoscente y cuando se diferencia de otro. Una categoría es “distinta” al *ser una* y *no la otra* simultáneamente. El principio disyuntor generó una epistemología en la que no hay espacio para las contradicciones en un mismo evento. El sujeto elige entre dos op-

ciones; no hay posibilidad para una tercera. Se impone una lógica bivalente, donde el sujeto opta por una de las dos (Gómez-Armijos, Hernández-Hernández y Ramos-Sánchez, 2016, p. 473).

Para Morin, la *reducción* debe ser entendida como “unir lo que es diverso”, cuidando con ello que al unir no suprima esa diversidad. Reducir es una operación clara e inobjetable cuando se emplea con la idea de conjuntar o religar sin confundir. Por ello tenemos que el pensamiento simplificante no logra comprender la articulación de lo uno y lo múltiple (*unitas multiplex*), o bien trata de unir de forma *abstracta*, atentando contra la diversidad, o, en sentido contrario, asocia la diversidad sin percibir la unidad. Así, se llega a la “inteligencia ciega”, la cual es capaz de destruir los grupos y el todo; al separar los objetos de sus contextos no logra entender la unión estrecha e inseparable entre el observador y lo observado. Esto es, las situaciones importantes son fragmentadas (Morin, 1995).

Para la *binarización* la realidad se nos ofrece dividida en binas o pares (realidad binaria), vinculados dialécticamente por contradicciones y opuestos, los cuales son antagónicos e irreductibles (dicotómicos). La *binarización* se queda en el espacio de lo “opuesto” de estos pares, soslayando lo complementario y lo dialógico de la vinculación de los contrarios y quedando acotado a una lógica que busca la certidumbre, aplicando el principio aristotélico del tercero excluido. Así, se hallan: objeto y sujeto, cuerpo y alma, espíritu y materia, sentimiento y razón, como ejemplos que proporcionan una visión binaria de la realidad (Morin, 2006).

La *objetivación* comprende la relación del sujeto con el objeto real desde una posición muy particular. La objetividad considera la toma de distancia entre el sujeto y el objeto, con el propósito de que el sujeto tenga la oportunidad de realizar sus observaciones de manera adecuada, suprimiendo con ello toda su subjetividad. Entiende la realidad (objeto) separada del sujeto cognoscente, sin interacción entre ellos, partiendo del supuesto de que las relaciones entre sujeto y objeto son susceptibles de ser reguladas, segregadas o reducidas (Gómez-Armijos, Hernández-Hernández y Ramos-Sánchez, 2016).

La objetividad se presenta como una racionalidad que permite construir conocimiento a partir de la matematización de la realidad por un sujeto que es capaz de realizar operaciones clave para la ciencia clásica desde

fuera de los objetos que estudia. Esta forma de hacer ciencia opone la objetividad a la subjetividad, asignando el criterio de ciencia sólo a la objetividad. El objeto se considera lo sustantivo, susceptible de ser tratado experimentalmente; con ello, el *objeto* adquiere independencia en relación con el observador/sujeto. Esta racionalidad es opuesta a la del pensamiento complejo que concibe al sujeto unido al objeto; un sujeto que no puede separarse o renunciar a su subjetividad, ya que toda observación o juicio sobre la realidad surge de su subjetividad (Gómez-Armijos, Hernández-Hernández y Ramos-Sánchez, 2016, p. 473). Estas operaciones, *de facto*, originan un método que sustenta la certidumbre y la veracidad del conocimiento que produce, en la oportunidad “objetiva” que tiene de delimitar e intervenir en un objeto desde fuera del mismo.

De acuerdo con la racionalidad de la ciencia clásica, se requiere fragmentar el todo para poder conocerlo a fondo, con el fin de contar con una visión sobre la cual se construya el conocimiento; este paradigma se ha denominado cartesiano, el cual ha determinado, en gran parte, la ciencia en Occidente, alcanzando su influencia desde la modernidad hasta la actualidad.

Se observa que esta postura simplificadora emprende la difícil tarea de desenmarañar la realidad, al tratar de separarla en sus partes y buscando su especialización en disciplinas, las cuales ahondan en sus componentes al soslayar relaciones que emergen de las interacciones de éstos. La idea simplificada del universo tiende al orden, que puede ser conocido y manejado venciendo los retos que implica captar su complejidad y su multidimensionalidad.

Lo complejo de la complejidad

Edgar Morin (2004) menciona que en una escuela se preguntó a los niños: “¿Qué es la complejidad?” La respuesta de una alumna fue: “La complejidad es una complejidad que es compleja”. En opinión de Morin, es claro que la respuesta de la niña apuntaba a lo medular de la cuestión, pues el concepto *complejidad* “no tiene tras de sí una herencia noble, ya sea filosófica, científica o epistemológica; por el contrario, sufre una tara semántica,

porque conlleva en su seno confusión, incertidumbre, desorden” (Morin, 1995, p. 21).

La concepción de complejidad, en lo referente a categorías como incertidumbre, indecibilidad y error, sobre la cosmovisión del mundo actual, surge a mediados del siglo xx. Edgar Morin menciona que la noción a él atribuida se emplea inicialmente en 1934 por Gaston Bachelard en *El nuevo espíritu científico*. Sin embargo, el pensador francés es “ese Ulises del pensamiento complejo quien promueve una verdadera odisea, al recorrer y aproximar territorios de saberes diversos y dispersos, constelándolos en una arquitectura cuyas marcas mayores son la conjunción y la religación” (De Almeida, 2014, p. 14).

Se enfatiza en incongruencia de tratar de definir “complejidad” en oposición a “simplicidad”, complicación o dificultad para ser comprendido (Ciurana, 2008). Complejidad se define como “un tejido de constituyentes heterogéneos inseparablemente asociados que presentan la paradoja de lo uno y lo múltiple (*unitas multiplex*). La complejidad es efectivamente el tejido de eventos, acciones, interacciones, retroacciones, determinaciones, azares, que constituyen nuestro mundo fenoménico” (Morin *et al.*, 2002, p. 40).

La complejidad critica a la simplicidad como la productora de disyunción y reducción; en su lugar propone saberes no parcelados, no fragmentados, no reduccionistas, ni causalistas. Desde el paradigma de la complejidad se busca hacer frente a los problemas de la realidad, con base en una reforma del pensamiento, sugiriéndola para articular lo desunido y para ver la multidimensionalidad y la multirreferencialidad de la realidad antropológica. Para tal propósito, se propone el método de la complejidad mediante la aplicación de sus siete principios generativos y estratégicos.

En este sentido, Morin *et al.* (2002) señala que el método no debe ser considerado sólo como una estrategia del sujeto, sino también como un instrumento generativo de sus propias estrategias. El método es lo que ayuda a conocer, pero, a la vez, también es conocimiento. Así, el método puede ser entendido desde dos ángulos articulados e interactuantes; el primero posibilita la construcción de estrategias para conocer y el segundo genera estrategias para la acción.

Visto de esta manera, el método debe ser concebido como la completa utilización de las cualidades del sujeto, lo cual implica la figura imprescindible del arte y la estrategia en el pensamiento complejo. La idea de estrategia se encuentra articulada a la de arte. Si bien el arte y la ciencia son excluyentes mutuamente en el paradigma de la ciencia clásica, en la actualidad el arte es indispensable para el descubrimiento científico, y lo será para el desarrollo de la ciencia, ya que el sujeto, sus cualidades y sus estrategias jugarán un rol muy importante y con amplio reconocimiento (Morin *et al.*, 2002).

El método/camino/ensayo/estrategia está constituido por un conjunto de principios método-lógicos que conforman una guía para desarrollar el pensamiento complejo. Los principios metodológicos propuestos por Morin *et al.* (2002) son los siguientes:

1. *Sistémico u organizacional.* Establece las relaciones entre el conocimiento de las partes y el conocimiento del todo, y viceversa. Morin se apoya en las palabras de Pascal cuando menciona: “Tengo por imposible conocer las partes sin conocer el todo, así como conocer el todo sin conocer particularmente las partes”. Asimismo, desde una perspectiva sistémico-organizacional, el todo representa más que la suma de las partes. La expresión “más que” está referida a fenómenos cualitativos denominados “emergencias”, las cuales significan efectos organizacionales, esto es, son producto (donde producir significa: traer al ser) del acomodo de las partes en el centro de la unidad sistémica. En ese sentido, si ubicamos al todo como “más” que la suma de las partes sería necesario entender también el todo como “menos” que la suma de las partes, concibiendo que ese “menos” representa las cualidades restringidas e inhibidas producto de la retroacción organizacional del todo sobre las partes. En suma, con este principio es posible religar el conocimiento de las partes con el conocimiento del todo y viceversa
2. *Hologramático.* De la misma manera que en un holograma, cada una de las partes integra toda la información del objeto representado; de esta manera, en cualquier organización compleja no únicamente la parte está en el todo, sino el todo también está en la parte. Si trasladamos esta idea a nosotros, como seres humanos, observamos que portamos en sí mismos características de la sociedad de la que formamos parte. Esto es, la sociedad se

encuentra presente en todos nosotros mediante: el lenguaje, la cultura, sus reglamentos, normas, entre otras.

Así, menciona Morin, la sociedad y la cultura entendidas como un “todo” se encuentran presentes en el conocimiento y en los espíritus cognoscentes. O bien, la organización del Estado-nación se encuentra presente en la organización universitaria y tecnoburocrática de la ciencia.

Quizá un ejemplo más simple y conocido se encuentra en las células de los seres vivos, las cuales en su ADN contienen toda la información genética del todo (el ser vivo).

3. *Retroactividad.* Mediante la noción de bucle retroactivo es posible romper con el principio reductor de la causalidad lineal. Al enfrentar el principio lineal de causa-efecto somos capaces de colocarnos en otro nivel y entender que no sólo la causa opera sobre el efecto, sino que, a la vez, el efecto retroactúa informacionalmente sobre la causa, con lo cual se genera la autonomía organizacional del sistema. Al respecto, Morin se cuestiona: ¿acaso no vivimos una confrontación que opone las fuerzas de creación y las fuerzas de la destrucción, las primeras orientadas a una planetarización de la humanidad y la emergencia de una nueva identidad de la ciudadanía terrestre y, simultáneamente, aquellas que generan procesos de destrucción?
4. *Recursividad.* Este principio supera la simple idea de la retroactividad. La recursividad entendida como proceso es aquella cuyos productos son indispensables para la producción misma. Ésta es una dinámica autoprodutiva y autoorganizacional.

La noción de bucle recursivo es una idea más compleja y rica que la de bucle retroactivo; representa las bases para concebir autoproducción y autoorganización. Explica un proceso en el cual los efectos o productos, son simultáneamente causantes y productores del proceso que los produce; esto conduce a que los estados finales son necesarios para la generación de los estados iniciales. Así, el proceso recursivo se produce/reproduce a sí mismo; es claro que está condicionado a ser alimentado por una fuente [interior] o exterior. La noción de bucle recursivo devela un proceso organizador básico y múltiple, que se hace visible en el universo biológico, y con ello posibilita concebir la organización de la percepción. En síntesis, este principio asume un proceso cuyos productos son necesarios para la producción del proceso mismo. Representa una dinámica de autoproducción y autoorganización.

5. *Autonomía/dependencia*. Con este principio se define el macroconcepto del proceso auto-eco-organizacional. Toda organización, como sistema abierto, para sostener su autonomía depende del exterior, esto es, requiere de la apertura al ecosistema del cual se nutre y transforma. Con esto puede afirmarse que todo proceso biológico necesita de la energía y la información del entorno. Aunque parezca contradictorio, no puede existir autonomía sin diversas dependencias. La autonomía que mantenemos como individuos depende de la energía que captamos biológicamente del ecosistema, pero además requerimos de la información cultural. Las dependencias que permiten construir y mantener nuestra organización autónoma son múltiples y diversas.
6. *Dialógico*. Con este principio nos adentramos a pensar en el mismo espacio mental lógicas que son a la vez complementarias y antagónicas. De esta forma, este principio es definido como una asociación compleja (complementaria/concurrente/antagonista) de instancias prioritarias, conjuntamente fundamentales para la existencia y la realización de un fenómeno organizado.

No es posible concebir el origen del universo sin la dialógica del macroconcepto orden/desorden/organización, el cual Morin explica como una tétrade al incorporar las interacciones que se dan entre las tres. Asimismo, la complejidad de los seres humanos no puede ser concebida sin pensarla desde la dialógica *sapiens/demens*; es menester ir más allá de la visión unidimensional de una antropología racionalista que concibe al ser humano como un *Homo sapiens sapiens*. A manera de ejemplo, puede señalarse la incongruencia de concebir la sociedad limitándola a los individuos o a la totalidad social.

7. *Reintroducción del sujeto cognoscente en todo conocimiento*. De entrada, en este principio se menciona la necesidad de regresar su papel central a quien ha sido segregado a causa de un objetivismo epistemológico ciego. Debe reintroducirse el rol del sujeto observador/computador/conceptuador/estratega en todo proceso de conocimiento y entender que el sujeto no refleja la realidad, sino que es un constructor de la realidad empleando los principios antes descritos.

Visto de esta manera, el método adquiere una connotación vertebral cuando necesariamente es reconocida la presencia de un sujeto que indaga, conoce y piensa, cuando:

- a) se reconoce que la experiencia no es obligadamente una fuente nítida e inequívoca del conocimiento;
- b) se reconoce que el conocimiento de ninguna manera es la acumulación de datos o de información, sino la organización y la comprensión de la misma;
- c) se sabe que la lógica extravía su valor perfecto y absoluto y, paralelamente, la sociedad y la cultura brindan la oportunidad de desconfiar de la ciencia, en vez de instituir la prohibición de la creencia;
- d) se aprecia la apertura de la teoría y se reconoce la necesidad de la crítica de la teoría y la teoría de la crítica;
- e) se acepta la existencia de la incertidumbre y la tensión en el conocimiento y se develan y regeneran las ignorancias y los interrogantes.

Esta construcción, siempre será incierta, ya que el sujeto se encuentra inmerso en la realidad que pretende conocer. De esta manera, puede decirse que no hay perspectiva absoluta de observación, así tampoco el metasistema absoluto. Se afirma la existencia de la objetividad; sin embargo, la objetividad absoluta, al igual que la verdad absoluta, son engaños [pp. 29-32].

También es menester considerar que método y paradigma no pueden verse de manera disociada. Toda acción metodológica se adhiere o se encuentra en correspondencia con un paradigma que explica una construcción o una praxis cognitiva. Ante un paradigma simplificador que pretende aislar, desunir y yuxtaponer se alza la propuesta de un pensamiento complejo que religue, articule, comprenda y sea capaz de autocriticarse (Morin *et al.*, 2002).

Si encontramos que son los paradigmas los que determinan los sentidos metodológicos y lógicos, entonces será el pensamiento complejo el encargado de mantener la vigilancia de los paradigmas. El pensamiento complejo, en contraste con el pensamiento simplificador, es capaz de identificar la lógica con el pensamiento, evitando de esta manera la fragmentación y la desarticulación de los conocimientos adquiridos.

Sin embargo, el pensamiento complejo no se enarbola como una nueva lógica.

El pensamiento complejo necesita de la lógica aristotélica pero, a su vez, necesita transgredirla (por eso es pensamiento). Al ser paradigmáticamente dialógico, el pensamiento complejo muestra otros modos de usar la lógica. Sin rechazar el análisis, la disyunción o la reducción (cuando es necesaria), el pensamiento complejo rompe la dictadura del paradigma de simplificación [Morin *et al.*, 2002, p. 33].

Una cuestión importante, que mueve la reflexión sobre el pensamiento complejo, es la forma que tenemos para enfrentar una realidad compleja; primero: ¿cómo reconocerla?; enseguida: ¿cómo abordarla? y ¿cómo pensarla? Para Morin *et al.* (2002),

pensar de forma compleja es pertinente allí donde (casi siempre) nos encontramos con la necesidad de articular, relacionar, contextualizar. Pensar de forma compleja es pertinente allí donde hay que pensar. Donde no se puede reducir lo real ni a la lógica ni a la idea. Donde no se puede ni se debe racionalizar. Donde buscamos algo más de lo sabido por anticipado. Donde buscamos no sólo inteligibilidad, sino también inteligencia [p. 33].

Finalmente, en esta sección la pregunta latente se encamina hacia nuestro objeto de estudio en esta investigación: ¿cómo realizar prácticas educativas que permitan una educación en pensamiento complejo y transdisciplinariedad? La reflexión a la que arriban Morin *et al.* (2002) plantea que

educar en el pensamiento complejo debe ayudarnos a salir del estado de desarticulación y fragmentación del saber contemporáneo y de un pensamiento social y político, cuyos modos simplificadores han producido un efecto de sobra conocido y sufrido por la humanidad presente y pasada [p. 33].

Transdisciplinariedad y diálogo de saberes: visión ternaria

Hemos señalado algunos de los problemas planetarios que enfrenta actualmente nuestro mundo; entre estos retos de suma importancia para la

supervivencia de la humanidad se incluyen problemas centrales como el cambio climático, la diversidad de las especies, la pobreza, la falta de agua, la sobrepoblación, entre muchos otros. Se considera difícil abordar con éxito dichos retos desde la perspectiva de la llamada ciencia clásica, caracterizada por enfoques de linealidad fragmentaria, mecanicista, disciplinaria y atomista.

De esta forma, podemos afirmar que estos problemas que hoy enfrenta la ciencia, ya no pueden ser abordados desde los actuales enfoques disciplinares, pues para su solución requieren el aporte de otras disciplinas; los avances del pensamiento fragmentado, si bien han tenido grandes desarrollos, se presentan de forma aislada en relación con las restantes disciplinas.

En ese sentido, nuestro interés en este libro se basa en presentar experiencias educativas desarrolladas para enfrentar esta realidad desde una perspectiva del pensamiento complejo, capaz de incorporar un entendimiento articulado e integral de los problemas por resolver. Esto demanda transitar de campos caracterizados por disciplinas específicas, que trabajan de forma aislada, hacia formas de concebirlas desde la inter, la multi y la transdisciplinariedad. Esto también implica ofrecer soluciones alternas a los grandes problemas señalados, los cuales deben ser concebidos como complejos y, por lo tanto, imprescindible el empleo del enfoque transdisciplinario para abordarlos.

Lo anterior reclama una reflexión en el sentido de cómo el aumento en el número de disciplinas conduce a una fragmentación cada vez mayor de los campos de conocimiento, lo cual dificulta articular los saberes para desarrollar el entretejido que refiere la complejidad. Esto representa un reto, ya que la complejidad de los problemas que enfrentamos cotidianamente se encuentra en crecimiento, por lo que resulta casi imposible resolverlos desde una óptica disciplinar. Abordar los problemas complejos desde cada una de las disciplinas implica responder tan sólo parcialmente a dichas problemáticas.

La humanidad se encuentra en un momento en que, de manera incipiente, empezamos a entender que el abordaje de aspectos que involucren a los seres humanos implica la multidimensionalidad y la multirreferencialidad, donde los enfoques determinísticos ceden su lugar a la incerti-

dumbre característica de los sistemas complejos. Por estos motivos, este panorama obliga a transitar desde las disciplinas hacia la adopción de esquemas multi, inter y transdisciplinarios, como una estrategia para enfrentar los desafíos que ofrece el paradigma de la complejidad.

Las disciplinas y la inter, la multi y la transdisciplinariedad

Morin (2002), destaca la trascendencia del estudio de las perspectivas metodológicas desde las disciplinas, así como de la inter, la multi y la transdisciplinarias en el paradigma del pensamiento complejo. Asimismo, se considera relevante llevar a cabo la distinción entre los cuatro conceptos, puesto que, regularmente, los últimos tres son empleados como sinónimos, aunque en realidad mantienen diferencias sustantivas profundas desde lo ontológico, lo lógico y lo epistemológico.

Las disciplinas o la fragmentación de la realidad

Debemos partir del hecho de que la complejidad, como concepto, cobra vigor promoviendo la explosión disciplinaria, a la vez que, en cierta medida, establece el crecimiento de las disciplinas reclamando una relación más estrecha entre ellas. Es así como en la ciencia clásica, al aumentar su visión, adiciona la complejidad como un tercer elemento que viene a sumarse a la aceptación de la existencia de más de un nivel de realidad y nuevas lógicas.

En la ciencia clásica, el espacio de cada una de las disciplinas se vuelve más penetrante, impidiendo que se establezca una comunicación adecuada entre ellas; esto provoca básicamente que la realidad simple y unidimensional sea remplazada por una realidad compleja. El sujeto es fragmentado en múltiples secciones con el propósito de ser analizado por diversas disciplinas. Esto genera una especie de *big-bang* de las disciplinas, el cual es correspondiente con los requerimientos de una tecnociencia sin control, cuyo único fin es la eficacia. De esta forma, se sustituye una perspectiva integral de la realidad por una fragmentada (Sarquís y Buganza, 2009).

El paradigma disciplinar, como una manera de comprender y abordar la ciencia clásica, se originó en la confluencia de las bases filosóficas, metodológicas y teóricas expuestas por René Descartes, Isaac Newton y Francis Bacon, entre los más destacados. Este paradigma tiene características evidentes, las cuales han sido descritas al inicio de este capítulo: el *análisis*, como un procedimiento mediante el cual el objeto se desagrega para su estudio, de acuerdo con sus partes, en procesos cada vez más especializados; la *reducción*, que considera la realidad objetiva constituida por partículas en una dimensión espacio-temporal establecida, sin atender cuestiones de índole psíquico o social para el estudio de los fenómenos; la *disyunción*, sustentada en la lógica aristotélica tradicional que propone tres principios clave para entender los axiomas de Nicolae Bănescu: el de identidad, el de no contradicción, con lo cual puede entenderse que algo es o no es, sin lugar para un concepto intermedio (tercero excluido), y el de objetividad, que sugiere la escisión entre el sujeto observador y los objetos de la realidad o procesos observados. La fragmentación del conocimiento en compartimentos o disciplinas ha convergido en procesos de especialización mediante la segmentación de los objetos de estudio, y en procesos de “hibridización”, sin que esto comporte una integración interdisciplinar sino procesos más complicados de especialización que generaron el “*big bang* disciplinario” (González, 2007).

Aunado a este proceso de hiperespecialización, con el enfoque disciplinario se acude a la “cosificación de los objetos de estudio”, olvidando que el objeto es una construcción, con lo cual debemos dejar en claro y no soslayar que todo aislamiento de un objeto de estudio de su contexto resulta absurdo, pues este proceso no corresponde a un fenómeno que se encuentre en la realidad de igual manera a la forma en que se desarrolla en el enfoque teórico-metodológico; es decir: el objeto es “construido”. De esta forma puede decirse que

las ciencias nunca estudian el mundo tal y como está representado en la vida cotidiana, sino como está traducido en la categoría de una disciplina concreta y particular. Parece existir una enorme dicotomía entre lo cotidiano —algunos dirían lo real— y las ciencias [Duque, 2000, p. 8].

Morin menciona que, ante la ausencia de una ciencia unitaria que explique la totalidad de la complejidad del ser humano, la encontramos segmentada en disciplinas biológicas y ciencias humanas que abordan los más diversos ángulos de él; sin embargo, estos aspectos no adquieren sentido si no son religados a la realidad compleja a la que pertenecen (González, 2007).

Durante algún tiempo, la ciencia y la cultura se encontraron de manera indisociable; aún en el Renacimiento permanecían unidas. Incluso, debe recordarse que en el Medioevo la universidad, etimológicamente, busca el estudio de lo universal. Sin embargo, deviene la ruptura desde la ciencia moderna, adquiriendo notoriedad en los albores del siglo XIX con el *boom* disciplinario. Hoy la ruptura es un hecho consumado: da la impresión de que ciencia y cultura son dos campos muy diferentes, se encuentran separados. De esta forma, la cultura científica y la cultura humanista se presentan como antagonistas debido a los valores que enarbolan. Si bien la multi y la interdisciplinariedad favorecen el diálogo entre los dos tipos de culturas, la transdisciplinariedad proclama su unificación completa (Sarquís y Buganza, 2009, pp. 49-50). Desde el punto de vista del pensamiento complejo, puede señalarse que la visión de la simplicidad unidimensional se ha echado por tierra ante la fuerza de la complejidad multidimensional; esto es, la complejidad supera con mucho a la disciplinariedad.

La multidisciplinariedad

La urgencia de articulaciones entre las disciplinas genera la aparición, hacia los años cincuenta del siglo XX, de la multidisciplinariedad y de la interdisciplinariedad. La noción de multidisciplinariedad corresponde al abordaje de un objeto de estudio, propio de una disciplina, por dos o más disciplinas simultáneamente, sin que eso implique la integración de las disciplinas participantes; en el mejor de los casos, pueda darse la transposición de métodos o modelos de una a otra disciplina. A manera de ejemplo, ante una pintura de Giotto pueden concurrir diferentes ópticas disciplinarias, entre otras, la historia del arte, la física, la química, la historia de las religiones o la geometría. Asimismo, el marxismo puede ser visto desde la filosofía, la física, la economía, la historia, la política o la literatura. En los

dos ejemplos se muestra cómo el objeto es enriquecido en la confluencia de diversas disciplinas. El conocimiento del objeto en su disciplina se amplía a través de un enfoque multidisciplinario prolífero. La investigación multidisciplinaria proporciona un aporte extra a las disciplinas descritas en los ejemplos comentados; pero este *plus* se encuentra al servicio único de una sola disciplina. En otras palabras, la multidisciplinarietà rebasa a las disciplinas; sin embargo, su propósito se encuentra circunscrito en el espacio de la investigación disciplinaria (Nicolescu, 1996).

La interdisciplinarietà: un intento por superar los problemas de la disciplinarietà

La interdisciplinarietà tiene propósitos distintos a los de la multidisciplinarietà. La interdisciplinarietà no contribuye sólo a la investigación del objeto de estudio de una disciplina, sino, además, implica el intercambio de métodos entre disciplinas. De acuerdo con Nicolescu (1996), se reconocen tres grados de interdisciplinarietà:

1. *De aplicación.* Donde los métodos, por ejemplo los de la física nuclear que son transferidos a la medicina, generan el surgimiento de nuevos tratamientos contra el cáncer.
2. *Epistemológico.* Dado en la transferencia, por ejemplo, de los métodos de la lógica formal al campo del derecho, lo que genera estudios importantes en la epistemología del derecho.
3. *De generación de nuevas disciplinas.* Se da, por ejemplo, en la transferencia de métodos de la matemática al campo de la física, con lo cual se genera la física-matemática; asimismo, en el tránsito de la física de las partículas a la astrofísica, cobra significancia en el surgimiento de la cosmología cuántica, o de la matemática a los fenómenos meteorológicos, o los de la bolsa estudiados a partir de la teoría del caos.

Como se mencionó, tanto la multidisciplinarietà como la interdisciplinarietà sobrepasan las disciplinas, pero su objetivo se encuentra reducido a la investigación disciplinaria. Se observa que mediante su tercer grado, la interdisciplinarietà favorece al *big bang* disciplinario. Sarquís y

Buganza (2009) mencionan que tanto la multi como la interdisciplinariedad se ubican como parte de los estudios disciplinares en un mismo nivel de realidad.

Morin (1994) menciona su concepción sobre la interdisciplinariedad, la cual, de manera sencilla, significa que diversas disciplinas acuden a una misma mesa, en una misma reunión; en un símil con las asambleas de la Organización de las Naciones Unidas, se reúnen sin mayor posibilidad que manifestar sus derechos nacionales y su soberanía respecto de las usurpaciones vecinales. Sin embargo, la interdisciplinariedad también se concibe como intercambio y cooperación, lo que significa que la interdisciplinariedad pueda derivar en algo orgánico.

Sin embargo, no sólo las nociones de inter y de transdisciplinariedad son lo importante. Es menester “ecologizar” las disciplinas, esto es, considerar todo aquello que es contextual, abarcando las condiciones culturales, sociales, ambientales y artísticas del entorno, y, con ello, observar en qué medio ellas se originan, plantean sus problemas, se esclerosan y se metamorfosean, sin soslayar lo creado por las disciplinas. No es posible fracturar todo aislamiento, pues ese hecho encierra los problemas de la disciplina, la ciencia y la vida: es menester que exista una disciplina que a la vez sea cerrada y abierta (Morin, 1994).

En suma, puede concebirse la interdisciplinariedad como un retorno específico a la cotidianidad, más compleja que las remisiones a paradigmas científicos; así, “la primera actitud sería ciencia disciplinar; la segunda, ciencia comprometida que trata de resolver los problemas en su concreta globalidad, es decir, en un contexto concreto y social. Pasamos ahora al concepto más debatido en la actualidad, de los tres que nos ocupan: la transdisciplinariedad” (Duque, 2000, p. 3).

Transdisciplinariedad

La transdisciplinariedad supera los tres conceptos revisados, trascendiendo el conocimiento que se genera *entre, a través y más allá* de las disciplinas, paralelamente en diversos niveles de realidad, con el fin de contar con un mejor entendimiento del mundo. El concepto de transdisciplinariedad, sustantivamente, se opone a la fragmentación disciplinar y, con ello, pro-

mueve la develación de la realidad dinámica, multirreferencial y multidimensional (Almarza, 2006).

Nicolescu (2006) señala que fue Jean Piaget quien, en 1970, en el marco de un coloquio sobre interdisciplinariedad, manifestó:

En fin, a la etapa de las relaciones interdisciplinarias puede esperarse que le suceda una etapa superior que sería “transdisciplinar”, que no se contentaría con alcanzar interacciones o reciprocidades entre investigaciones especializadas, sino que situaría estos vínculos al interior de un sistema total sin fronteras estables entre las disciplinas [p. 1].

Como señala Nicolescu (1996), “la disciplinariedad, la pluridisciplinariedad, la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad son las cuatro flechas de un solo y mismo arco: el del conocimiento” (p. 37).

Nicolescu (1996, pp. 87-89), en el Manifiesto de la Transdisciplinariedad, explica tres rasgos de la actitud que propone para promover la práctica de la transdisciplinariedad: rigor, apertura y tolerancia. El primero describe el rigor del lenguaje utilizado en la argumentación del conocimiento vivo de la transdisciplinariedad, como *corpus* de pensamiento y como experiencia vivida. De esta forma, el lenguaje transdisciplinario y el del pensamiento complejo habrá de expresar, en *palabras y en actos*, la concurrencia y el cuidado aséptico de la congruencia entre estos dos conceptos, ya que algún desliz categorial en lo discursivo o en situaciones experienciales puede arrojarnos fuera del ámbito de la transdisciplinariedad o de la complejidad. Esto significa que no basta con la adopción de una actitud transdisciplinar, si a ella no se agrega el rigor de la argumentación que brinde la congruencia a lo dicho con los actos en que se expresa.

La apertura se desarrolla en tres direcciones: de un nivel de realidad o de un plano de percepción a otro, y hacia la zona de religación del sujeto con el objeto. La apertura se expresa en el diálogo que se establece entre diferentes campos disciplinarios, el cual es entendido como diálogo de saberes.

La tolerancia surge de la divergencia entre ideas y verdades opuestas a los pilares de la transdisciplinariedad. La tolerancia se incorpora a la complejidad de los niveles de realidad. Se considera significativo articular el

rigor, la apertura y la tolerancia a los procesos de investigación y a las prácticas transdisciplinares. Principalmente en la configuración de los “objetos transdisciplinares” construidos desde una *visión ternaria* de la realidad, constituida por el objeto transdisciplinar, el sujeto transdisciplinar y el tercero incluido en medio de ambos. El tercero incluido se configura como un aspecto fundamental del discurso transdisciplinar y su ubicación se manifiesta entre las cuestiones del “por qué” y el “cómo”, así como entre el “quién” y el “qué”, en lo teórico y en lo práctico.

Los tres rasgos característicos de la actitud y de la visión transdisciplinar pueden sintetizarse de la siguiente manera:

El rigor en la argumentación, que tenga en cuenta todos los elementos necesarios, es la protección contra las posibles derivas. La apertura comporta la aceptación de lo desconocido, de lo inesperado y de lo imprevisible. La tolerancia es el reconocimiento del derecho a las ideas y verdades contrarias a las nuestras [Nicolescu, 1996, p. 107].

El método de la transdisciplinariedad

Se concibe la transdisciplinariedad “como el prefijo ‘trans’ lo indica, lo que está a la vez *entre* las disciplinas, *a través* de las diferentes disciplinas y *más allá* de toda disciplina” (Nicolescu, 1996, p. 37). La transdisciplinariedad busca la comprensión del mundo actual y pretende la unidad del conocimiento. Se origina en la necesidad de enfrentar los retos que plantean los problemas de la realidad, la cual reclama un tratamiento multirreferencial y multidimensional, atendiendo a su complejidad.

El conocimiento transdisciplinar, de acuerdo con Nicolescu (1996), cobra significado con la postulación de unos axiomas teóricos que conforman la metodología transdisciplinar. Sin esta propuesta, “la transdisciplinariedad, en ausencia de una metodología, sería sólo hablar un discurso vacío y por tanto una moda pasajera” (Nicolescu, 2006, p. 5).

Con esta base, enseguida se presenta esta metodología transdisciplinar. El carácter axiomático de dicha metodología es trascendental; quiere decir que habrá que limitar la cantidad de axiomas (o principios o pilares) a un número reducido. De esta forma, cualquier axioma derivado de los ya

postulados, deberá ser rechazado. Esto ya ocurrió en los tiempos en los cuales el conocimiento disciplinario obtuvo su carácter científico a partir de los tres axiomas desarrollados por Galileo Galilei:

1. Existen leyes universales de carácter matemático.
2. Estas leyes pueden descubrirse mediante experimentos científicos.
3. Estos experimentos pueden reproducirse perfectamente.

De esta forma, según Nicolescu (2006), se arriba a los siguientes tres axiomas de la metodología de la transdisciplinariedad:

- a) *El axioma ontológico.* Hay, en la naturaleza y en nuestro conocimiento de la naturaleza, diferentes niveles de realidad y, en consecuencia, diferentes planos de percepción.
- b) *El axioma lógico.* El paso de un nivel de realidad a otro está asegurado por la lógica del medio incluido.
- c) *El axioma de la complejidad.* La estructura de la totalidad de los niveles de realidad o percepción es una estructura compleja: cada nivel es lo que es porque todos los niveles existen al mismo tiempo [Nicolescu, 2006, p. 6].

Este método está compuesto por tres axiomas: 1) *ontológico*: mediante el cual se reconoce la existencia de diferentes planos de percepción y diversos *niveles de realidad*; 2) *lógico*: que explica la presencia *del tercero incluido* desde el plano de la *lógica*, y 3) *epistemológico*: que emplea los *principios de la complejidad*. Articulados a la propuesta metodológica, estos tres axiomas se erigen como tres pilares para el advenimiento de una nueva cosmovisión de la naturaleza y de la humanidad (Nicolescu, 2006). A partir de estos pilares se establece el método de la investigación transdisciplinar. Las nociones complementarias de disciplina, multi, inter y transdisciplinariedad son constatables con facilidad.

Axioma ontológico: niveles de realidad

En la ciencia, la complejidad inicialmente se produce a partir de fórmulas y modelos; en ese sentido puede decirse que es resultado de procesos men-

tales; sin embargo, dicha complejidad sólo es un reflejo de espejo de la complejidad de los datos que arroja la investigación, lo cual supone que se encuentra también en la estructura de las cosas. Cabe preguntarse: ¿a qué se debe la enorme similitud entre lo microscópico y lo macroscópico? ¿Será acaso que existen relaciones constantes entre los diversos niveles de realidad, expresadas en el macro y el microcosmos? Quizá sea requerida una visión hermenéutica que facilite la comprensión de este tema desde la óptica de la existencia de varios niveles de realidad, los cuales, a su vez, generan la existencia de los planos de percepción que suceden en el sujeto; sin embargo, el sujeto surgido de la ciencia y la tecnología se considera unidimensional y concibe a la realidad como isomórfica, esto es, como unidimensional (Sarquís y Buganza, 2009).

Lo anterior nos aproxima a una noción de realidad en la cual una causa puede generar efectos diferentes en función de las variables inciertas. Al respecto, los procesos de abstracción no son meramente una estrategia para interpretar la realidad, sino parte esencial de la realidad; en este contexto, “realidad es lo que resiste a nuestras experiencias, representaciones, descripciones, imágenes o formalizaciones matemáticas” (Nicolescu, 1996, p. 23). Desde el punto de vista ontológico, puede entenderse como “*nivel de realidad* al conjunto de sistemas invariantes a la acción de un número de leyes generales” (Nicolescu, 1996, p. 23). Dos niveles de realidad son distintos si, al pasar de un plano a otro, existe ruptura de leyes y de concepciones. Por otro lado, no puede seguir sosteniéndose la existencia de solamente un plano de percepción de la realidad por parte del sujeto, ya que la contraparte que abre la probabilidad de existencia de más de un nivel de realidad representa la posibilidad de que exista más de un plano de percepción (Nicolescu, 1996).

La transdisciplinariedad se compromete con el impedimento de una teoría completa con límites sobre sí misma, debido fundamentalmente a la estructura abierta del “teorema de Gödel”, el cual plantea el conjunto de los niveles de realidad generada por la lógica del tercero incluido respecto de los diversos niveles de realidad. Lo anterior implica la dificultad de teorías completas para explicar el tránsito de un nivel a otro y los niveles de realidad. El mecanismo que articula los niveles de realidad debe ser abierto; para ello es menester asumir que los niveles de realidad se extienden a

través de una región de no-resistencia a nuestras vivencias, simbolizaciones e imágenes (Sarquís y Buganza, 2009).

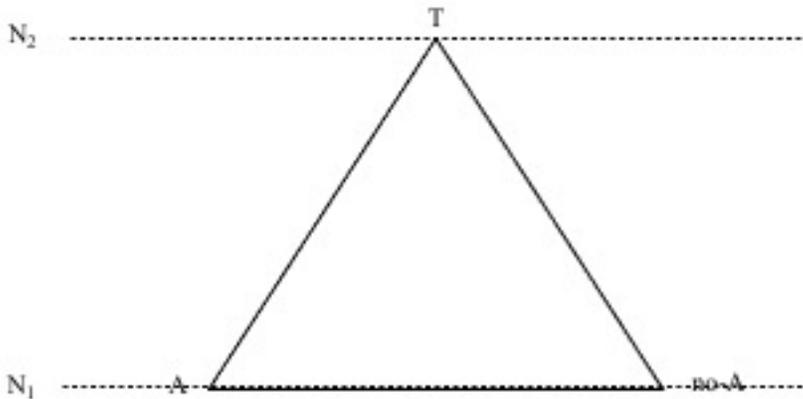
De manera conjunta, los niveles de realidad y la región de no-resistencia conforman el “objeto transdisciplinar”. Desde la óptica transdisciplinar, la realidad es multidimensional y multirreferencial. Esto implica que los diversos niveles de realidad pueden ser comprensibles al conocimiento humano a partir de la existencia de diferentes niveles de percepción. El conjunto de niveles de percepción y su región de no-resistencia conforman el “sujeto transdisciplinar”. Las dos regiones de no-resistencia: objeto y sujeto transdisciplinar, deberán ser idénticas para que pueda darse la comunicación entre ambas. A la infinita complejidad del objeto transdisciplinar corresponde la simplicidad infinita del sujeto transdisciplinar (Nicolescu, 1996).

Axioma lógico: el tercero incluido

Al inicio de este capítulo se pusieron en evidencia los tres principios de la lógica aristotélica: el principio de identidad (A es A), el principio de no contradicción (A no es no- A), y el principio de tercero excluido (no existe un tercer término T que es a la vez A y no- A). La física cuántica aportó nuevas lógicas que intentaron ampliar el campo de validez de la lógica clásica. Generalmente, las lógicas cuánticas han incidido en la modificación del segundo principio de la lógica aristotélica —el de la no contradicción— al proponer este principio en diferentes valores de verdad en lugar de sólo el par binario (A , no- A). Estas aproximaciones, que mantienen un estatus controversial respecto de su poder predictivo, no consideran otra opción: el cambio del tercer principio —del tercero excluido—. El entendimiento del axioma del tercero incluido, que en oposición del tercero excluido —existe un tercer término T que es a la vez A y no- A — logra su comprensión total al incorporar el concepto de “niveles de realidad” (Nicolescu, 1996).

El axioma del tercero incluido (el término T es a la vez A y no- A) para Nicolescu representa una lógica de la complejidad, al ser aceptado sin oposición, por considerar la existencia de más de un “nivel de realidad”. Esto se ilustra con el siguiente ejemplo sobre la naturaleza de la luz: se tie-

FIGURA 1. Niveles de realidad y tercero incluido



FUENTE: elaboración propia.

ne que ésta puede tener un comportamiento dual: tanto de una onda como de una partícula; sin embargo, ¿cuál de los dos debe ser aceptada? De acuerdo con la visión de la física clásica, donde se opera con sólo un nivel de realidad, en ocasiones la luz es concebida como onda, mientras que en otros momentos, considerando las características del suceso, puede ser tomada como partícula.

Si observamos la figura 1, los puntos opuestos: *A* y *no-A*, esto es, onda y partícula, como los vértices de un triángulo, se concentran en un mismo nivel de realidad (N_1), mientras que *T* (*A*, *no-A*) se ejerce a un nivel de realidad distinto (N_2), donde los opuestos se unen y lo contradictorio deja de serlo, y en una especie de síntesis, son superados los dos contrarios. Si se pretendiera ubicar a *T* en el mismo nivel de donde se encuentran *A* y *no-A*, *T* no podría realizar su conciliación. Sin embargo, de acuerdo con la lógica del tercero incluido sí es posible que pueda ocurrir, ya que la tríada coexiste en un mismo momento, pero en dos planos de realidad distintos, y con eso la tensión entre los opuestos construye una unidad más amplia que los integra. La lógica del tercero incluido es, a la vez, una lógica de la complejidad, que no excluye la lógica del tercero excluido sino que sólo aminora su espacio de validez (Sarquís y Buganza, 2009).

Axioma epistemológico o de la complejidad

El pensamiento complejo busca reconocer y comprender la complejidad intrínseca de los problemas de la realidad, planteando la imposibilidad de su separación o segmentación en partes simples y fundamentales. Para tal fin, Morin (2009) propone, en su magna obra epistemológica, el método de la complejidad, el cual, para su desarrollo se apoya en los siete principios que se trabajan como operadores cognitivos para enfrentar dichos problemas.

Al respecto, este axioma, como parte del método de la transdisciplinariedad, puede echar mano de los principios del pensamiento complejo, lo cual en la práctica se abordan dependiendo del problema que hay que tratar, empleándose generalmente como andamiaje de las soluciones propuestas.

Morin señala que por doquier se habla de la urgencia de la interdisciplinariedad como un paso necesario para el reconocimiento de la transdisciplinariedad, como enfoque que sea empleado en estudios de la salud, la vejez, la juventud, las ciudades... Sin embargo, considera que la transdisciplinariedad sólo podrá implementarse si somos capaces de generar una reforma del pensamiento y apunta:

La reforma del pensamiento permitiría frenar la regresión democrática que suscita, en todos los campos de la política, la expansión de la autoridad de los expertos, especialistas de todos los órdenes. Esa expansión ha estrechado progresivamente la competencia de los ciudadanos, condenados a la aceptación ignorante de las decisiones tomadas por quienes se presupone que saben, pero que de hecho practican una inteligencia ciega, por parcial y abstracta, que fragmenta la globalidad y pierde de vista el contexto de los problemas. El desarrollo de una democracia cognitiva sólo es posible mediante una reorganización del saber, la cual exige una reforma del pensamiento que permitiría no solamente separar para conocer, sino también religar lo que se separa [Morin, 2009, p. 3].

Como se observa, se propone una reforma profunda y amplia que va más allá de la democratización de la vida universitaria y de la generalización de la situación de los estudiantes. Se trata de una reforma paradigmá-

tica, no programática, la cual atañe a nuestras capacidades para organizar el conocimiento y el mundo.

Una reforma con esta orientación genera una situación paradójica: sólo es posible reformar la universidad si antes reformamos el espíritu, y sólo podemos reformarlo si primero reformamos la universidad. Asimismo, surge una imposibilidad lógica, la cual se trata de las imposibilidades lógicas de las que la vida se burla. ¿Quién formará a los formadores? Es menester que se autoformen y se ecoformen con base en las necesidades que el siglo y el planeta plantean, las cuales también son demandadas por sus estudiantes y por la sociedad (Morin, 2009).

Con el axioma epistemológico se aborda un tema cardinal del conocimiento transdisciplinar, el cual, como ya se definió, se produce entre, a través y más allá de las disciplinas. Sin embargo, ¿cómo entender el “más allá” a la luz de este axioma? Esta noción de “más allá”, nos enfrenta con el propósito del conocimiento transdisciplinar: la comprensión del mundo actual, cuya preponderancia se encuentra en la unidad del conocimiento.

Al respecto, hay que entender que la unidad y la comprensión del mundo de hoy no se permean por una teoría, sino a través de una nueva cosmovisión del mundo y de la vida que se expresa en una nueva racionalidad del entendimiento de los seres humanos y que incorpora diferentes planos de percepción y diversos niveles de realidad, mediados por la idea del tercero incluido.

De esta forma:

el modelo transdisciplinario nos permite definir tres tipos de significado:

- a) *Significado horizontal*. Por ejemplo, interconexiones a un solo nivel de realidad. Esto es lo que la mayoría de las disciplinas académicas hacen.
- b) *Significado vertical*. Por ejemplo, conexiones involucrando varios niveles de realidad. Esto es lo que la poesía, el arte o la física cuántica hacen.
- c) *Significado del significado*. Por ejemplo, interconexiones involucrando toda la realidad —el sujeto, el objeto y el tercero escondido—.

Éste es el objetivo último de la investigación transdisciplinar. Puede parecer paradójico hablar de culturas y religiones en transdisciplinariedad, que parecen referirse, por la palabra misma, a disciplinas académicas. Sin embargo, la presencia del Tercio Oculto explica esta falsa paradoja [Nicolescu, 2006, p. 17].

Docencia, pensamiento complejo y transdisciplinariedad

La universidad está constituida por una red compleja de relaciones entre sus componentes, los cuales sostienen vínculos permanentes. Por ello, la universidad puede ser entendida como un sistema complejo, donde las relaciones que se establecen pueden ser simultáneamente antagónicas y complementarias, como se explica en los principios del pensamiento complejo moriniano (Onás, 2016).

Esto último resulta significativo si lo llevamos, por ejemplo, al plano de los procesos de gestión administrativa, donde la universidad sucumbe ante los procesos burocráticos y la parafernalia que rodea el quehacer rutinario basado en reduccionismos que obnubilan el entendimiento (Zamora-Araya, 2019). Lo anterior lleva a que en el imaginario colectivo de quienes integran la universidad se perciba la disfuncionalidad por la que atraviesan, pero no alcanzan a distinguir las razones por las que éstas ocurren, pues, como lo menciona Morin (1995), se sufre una forma de “inteligencia ciega” que oscurece y no permite ver los determinismos y las formas de organización universitarias.

Para vencer esta ceguera se necesita que la universidad se atreva a pensarse como un sistema abierto, con capacidad para *adaptarse* a las alteraciones propias del sistema, así como a lo imprevisible (Onás, 2016). Con base en esto, atendiendo a los niveles de congruencia de las categorías que sostiene el “pensamiento complejo”, resulta interesante acudir a la noción de “ciencias de la complejidad”, que se refiere a sistemas de *complejidad creciente*; es decir, a fenómenos susceptibles de aprender y adaptarse (Maldonado, 2014a). En síntesis, “un fenómeno complejo creciente es justamente aquel que gana información, que aprende, que se hace no lineal (tres maneras distintas de llamar a una misma cosa)” (Maldonado, 2014a, pp. 19-20).

En el traslado de esta idea, la docencia no debe ser concebida sólo como actividades de enseñanza y aprendizaje, ubicada en los procesos didácticos, programas de asignatura, mediciones de desempeño docente, indicadores de calidad y competencias de los profesores, las cuales, *grosso modo*, distinguen a la docencia hoy, sino que debe ser entendida también

como un proceso de complejidad creciente (Maldonado, 2014b), capaz de desaprender para aprender y reaprender, y en ese proceso, avanzar hacia los momentos de innovación necesarios. De acuerdo con Morin (1994) la complejidad representa el desafío, no la respuesta.

En relación con el concepto de complejidad creciente, desde el pensamiento complejo se hace alusión a “la alta y la baja complejidad” (Morin, 1995, p. 96). De forma más precisa, Morin propone tres niveles de complejidad:

- 1) *physis* (la naturaleza)
- 2) autoorganización
- 3) hipercomplejidad.

En ellos se introduce, en el plano biológico, la idea de organización y, adicionalmente, se propone el tetragrama orden/desorden/interacción/organización (véase figura 2), como un macroconcepto que no puede ser constreñido, pues “no podemos reducir la explicación de un fenómeno ni a un principio de orden puro, ni a un principio de puro desorden, ni a un principio de organización último. Hay que mezclar y combinar esos principios” (Morin, 1995, p. 96). La concepción de *physis* articula lo físico, lo biológico y lo antropológico.

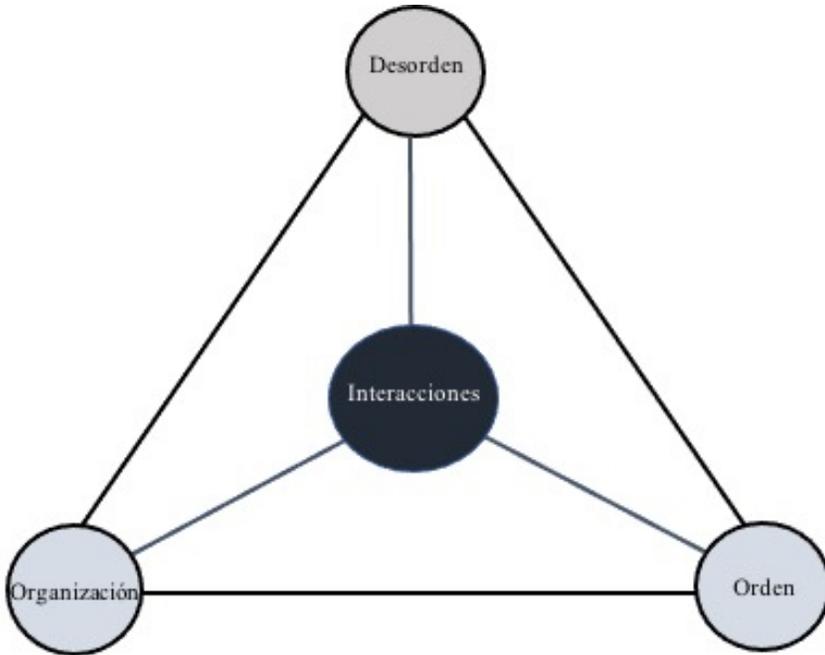
Así, el pedestal para la comprensión de la vida se explica de la siguiente forma la vida es auto-eco-re-organización, la cual concibe a los seres vivos como sistemas abiertos que sostienen el rasgo fundamental de la vida: la autopoiesis; esto es, la autoproducción de los seres vivos, lo cual implica la invariable reorganización (Reyes, 2015).

Una vez explicada la docencia como un fenómeno de complejidad creciente puede agregarse su visión transdisciplinar, la cual involucra diversos planos de percepción y diferentes niveles de realidad.

La formación: auto-socio-ecoformación

Desde el pensamiento complejo y la transdisciplinariedad es posible incorporar principios para sustentar propuestas en el ámbito educativo. Es el

FIGURA 2. Tetragrama o bucle tetralógico



FUENTE: Morin (1977, p. 74).

caso del enfoque biocognitivo del conocimiento, que explica los procesos mediante los cuales las personas sostienen relaciones con su ambiente, por medio de las que intercambian energía y generan procesos autopoieticos.

La articulación perenne que se establece entre los procesos de la *vida* y el *conocimiento* proporciona a la formación características que la ubican como un suceso biocognitivo (Maturana y Varela, 2003). Desde esta óptica, la formación de los seres humanos no implica únicamente lo referente a los instantes vividos en el proceso de instrucción o al cambio de comportamientos y conocimientos certificados mediante métodos educativos. La formación, explicada desde la perspectiva de la complejidad, es entendida a partir de tres trazos, donde los procesos formativos religan desarrollos vitales y emergentes a través de interacciones continuas entre el *yo* (auto), los *otros* (socio-hetero-co) y el *mundo* (eco) (Galvani, 2020).

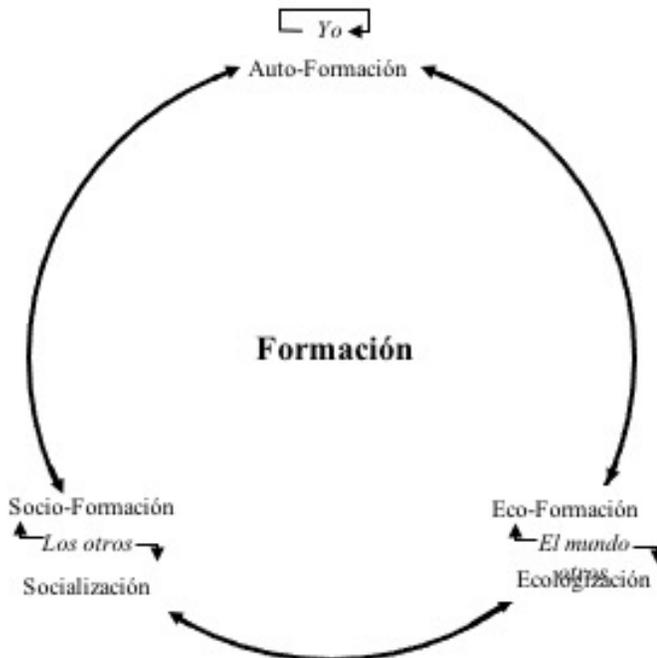
De esta forma, el concepto de autoformación debe comprenderse desde una perspectiva amplia como auto-socio-eco-formación, que explica la

toma de conciencia y la transformación de los vínculos de la formación con el ambiente. Por lo tanto, la autoformación está referida al proceso de comprensión emancipadora de las vivencias del sujeto en sus interacciones con el entorno.

Esto ayuda a entender que la autoformación “no es un proceso independiente, es un circuito de retroalimentación entre la persona y su entorno social y natural [...] Toda conciencia es de hecho una comprensión recíproca de uno mismo, de los demás y del mundo” (Galvani, 2020).

La figura 3 ilustra las interacciones de la formación, donde la toma de conciencia del yo es concebida como un proceso de autoformación o subjetivación; en la retroacción con su ambiente social y cultural se produce la socioformación en la que participan *los otros*, con lo cual se aborda la socialización, y en los intercambios del sujeto con su entorno natural, social, cultural y artístico existe una ecologización o una interacción con *el mundo*.

FIGURA 3. Procesos de auto-socio-eco-formación



FUENTE: elaboración propia con base en Galvani (2020).

Como se observa, con la incorporación de lo existencial la formación no se circunscribe a la adquisición de conocimientos en la escuela. Por el contrario, es capaz de articularse a procesos de toma de conciencia y comprensión de la autoformación y de sumarse a las acciones que emprendemos para el conocimiento del mundo, de nuestras vivencias, de nuestras emociones y de nuestra percepción simbólica de la realidad.

La autoformación se concibe como un proceso de toma de conciencia y transformación del sujeto en la interacción *consigo mismo*, con *los otros*, y con *su mundo* (ambiente social, cultural y social). Las interacciones se desarrollan en tres dimensiones o niveles de realidad de la formación:

- 1) *Teórico-epistémica*, de articulación biocognitiva.
- 2) *Práctico-empírica*, de concientización de la acción.
- 3) *Ético-existencial*, de influencias mutuas entre lo simbólico [Galvani, 2007].

La autoformación puede ser estudiada desde un enfoque transdisciplinar y complejo, pues se fundamenta en diversos planos de percepción y diferentes niveles de realidad, brindándoles de esta manera características de multirreferencialidad y multidimensionalidad (Nicolescu, 1996). De lo anterior se desprende que la autoformación implica una triple terna articulada (véase figura 4).

FIGURA 4. Niveles de realidad de la autoformación



FUENTE: elaboración propia con base en Galvani (2007).

La triple terna participa de manera activa en los procesos de autoformación religando los niveles de realidad de manera articulada y heterogénea. En sus retroacciones sobresalen la alternancia y la predominancia de algunas de las dimensiones, buscando su entendimiento desde una lógica que permita comprender la autoformación como objeto transdisciplinar y complejo de elementos y relaciones que constituyen un entramado de conexiones entretejidas. Los momentos de exploración e investigación de la autoformación son religados con el nivel de realidad que dispensan y de la versatilidad de los fundamentos que construyen. De la misma manera, se encuentran articulados por el tercero incluido y por los operadores cognitivos o principios morinianos (Galvani, 2007).

III. La investigación-docencia en el entramado metódico: nodos y relaciones

La ruta ensayada para construir el método-estrategia que se describe en este tercer capítulo articula los elementos de una estrategia general erigida para coadyuvar a la religación del bucle investigación ↔ docencia. De esta manera, la investigación se realiza apoyada en dos estrategias metodológicas, las cuales transitan del paradigma sociocrítico hacia el paradigma emergente de complejidad (Miranda-Beltrán y Ortiz-Bernal, 2020).

En ese tenor, primero se describen las estrategias y las acciones para religar la investigación y la docencia, a través de un desarrollo investigativo que parte de dos tradiciones metodológicas:

1. La investigación con estudio de casos (Simons, 2011; Stake, 2010).
2. La investigación-acción-formación-existencial (IAFE) y de auto-eco-organización, para incursionar en la perspectiva de la auto-socio-eco-formación, en la búsqueda de la ecologización de la formación y la investigación.¹

¹ El artículo "Sobre la interdisciplinariedad", de Edgar Morin, publicado en el boletín número 2 del Centre International de Recherches et Études Transdisciplinaires (CIRET), sirvió para la organización del Primer. Congreso Internacional de Transdisciplinariedad. En él se trabajan definiciones, distinciones y ejemplos que ilustran las diferencias y las similitudes entre ínter, multi y transdisciplina. Pero señala: "Tal vez, algo más importante y complejo: la necesidad de ecologizar las ideas y sus organizaciones" (Morin, 1994, p. 1).

Asimismo, Morin destaca y aclara que su escrito no sólo se orienta a la idea de ínter y de transdisciplinariedad, lo cual es trascendental. Pero considera que "debemos 'ecologizar' las disciplinas, es decir, tomar en cuenta todo lo que es contextual comprendiendo las condiciones culturales y sociales, es decir, ver en qué medio ellas nacieron, plantean el problema, se esclerosan, se metamorfosean" (Morin, 1994, p. 8).

3. La dialogicidad, en su acepción transdisciplinar de diálogo de saberes, como estrategia, tanto de investigación como de docencia.

En este entretejido metodológico se describen también las estrategias construidas —como método— y, asimismo, las experiencias recogidas de los procesos constructivos; también se ofrecen como resultados que describen la praxis realizada en los trayectos recorridos colectiva y colaborativamente, para una formación compleja y transdisciplinar que considere la inquietud por alcanzar prácticas formativas no fragmentadas y lineales. Lo anterior llevó a considerar que la forma de entender las prácticas educativas y la manera cómo estas se desarrollan, resultan cardinales, pues contienen una cosmovisión y una ontología complejas (Moraes, 2020). Por ello se estimó “que construir caminos sobre cómo operacionalizar la transdisciplinariedad y la complejidad debía darse a través de una indagación conjunta con los actores universitarios” (Espinosa y Galvani, 2016, p. 106).

Paradigmas de la investigación

A partir de las posturas de los paradigmas epistemológicos: positivista, interpretativo, sociocrítico y emergente de complejidad, la estrategia general de esta investigación, que busca religar la investigación y la docencia, parte del paradigma “sociocrítico”, el cual, anclado en la teoría crítica del conocimiento, opone procesos de reflexión y de emancipación social a las posiciones hegemónicas mediante acciones de concientización reivindicativa tendientes a la igualdad social.

Con esto se pretende recorrer trayectorias que conduzcan a una posición epistemológica denominada “paradigma emergente de la complejidad”, la cual busca que los sujetos sean capaces de construir el conocimiento en entornos de incertidumbre, afrontando lo impredecible y lo imprevisible (Morin, 1977, 2006b; Prigogine, 1997).

Asimismo, el paradigma emergente de la complejidad rompe con la lógica binaria, el causalismo y la simplicidad, mediante el empleo de los principios de complejidad enunciados por el pensador francés Edgar Morin. Considera la entropía y la neguentropía recursivamente para explicar el

bucle tetralógico orden \leftrightarrow desorden \leftrightarrow interacción \leftrightarrow organización (Morin, 1977) y admite la verdad sólo parcialmente, en su introducción en una parte del saber que va en pos de una lógica incluyente en la investigación de lo abstracto, lo dialógico y lo complejo (Miranda-Beltrán y Ortiz-Bernal, 2020). De la misma forma, enarbola la lógica de la contradicción y la dialógica como premisas para ir más allá de la lógica clásica y como fundamento del pensamiento complejo, ya que en la magna obra de Morin está presente la simultaneidad de lo complementario/antagónico (Haidar, 2021).

Estrategia general: religar investigación \leftrightarrow docencia

Morin señala que el pensamiento complejo es un pensamiento que relaciona teniendo como acepción más cercana el término *complexus* (lo que está tejido en conjunto). Esto significa que, en contra de formas de pensar disciplinarias y parceladas, el pensamiento complejo es una manera de religación (del latín *religare* = religión).

En ese sentido, se considera importante remplazar el pensamiento disyuntivo por uno

que religue, y esa religación exige que la causalidad unilineal y unidireccional sea reemplazada por una causalidad en bucle y multirreferencial, que la rigidez de la lógica clásica sea corregida mediante una dialógica capaz de concebir nociones a la vez complementarias y antagonistas, que el conocimiento de la integración de las partes en un todo se complete con el conocimiento de la integración del todo en el interior de las partes [Morin, 2009, p. 3].

Lo anterior pone de manifiesto que el pensamiento complejo cuenta con el potencial para religar el todo con las partes y las partes con el todo; asimismo, la capacidad para no caer en las redes de la simplicidad (Guzmán *et al.*, 2019). Esto es, que el pensamiento complejo complementa y confronta todo pensamiento que desune, apoyándose en principios capaces de entender la religación (Morin, 1995).

Por eso, cuando se habla de religar la investigación y la docencia en un bucle recursivo que lleve a momentos en que los profesores investiguen su

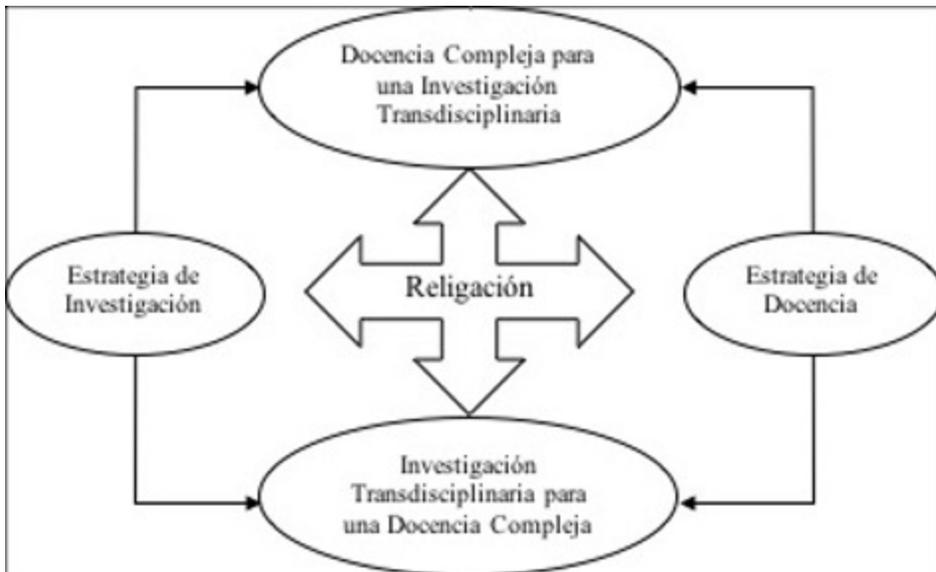
docencia, se acude al principio de recursividad, el cual nombra un proceso (docencia) cuyos productos (investigación) son necesarios para la producción del proceso mismo. En el efecto de la recursividad, esto también puede ser visto en el sentido inverso: describiendo un proceso de investigación, cuyo producto sea una docencia requerida para la producción del proceso mismo de investigación. De esta forma, se observa una dinámica autoprodutiva y autoorganizacional (Morin *et al.*, 2002, p. 69).

La figura 5 esquematiza la religación investigación y docencia, la cual genera la necesidad de construir dos estrategias: 1) de investigación y 2) de docencia, desde la perspectiva de la complejidad y la transdisciplinariedad.

Programa o estrategia: De la acción a la apuesta

El método del pensamiento complejo incide en los diversos paradigmas, ya que “la complejidad no es únicamente el problema del objeto de conocimiento; es también el problema del método de conocimiento necesario para este objeto” (Morin, 2006b, p. 251).

FIGURA 5. *Religación del bucle investigación y docencia*



FUENTE: elaboración propia.

Edgar Morin sugiere que el método de una investigación debe ser entendido como una estrategia, como un camino que se ensaya y se edifica permanentemente, en contra de la noción de método concebido como un programa con pasos prefijados o preestablecidos; con ello se pretende abordar la red de relaciones que ofrece la complejidad intrínseca propia de toda realidad, frente a la dificultad de separarla en partes simples (Morin *et al.*, 2002).

El pensamiento complejo descarta la idea de método-programa y propone la necesidad de construir estrategias ante una realidad en constante cambio, donde lo nuevo surge a cada instante. Al respecto, la complejidad propone la posibilidad de construir vías hacia maneras de actuación que no mutilen, sino que sean inclusivas y que permitan desarrollarse (Rivas-Herencia, 2017).

Morin (1995) menciona que toda acción implica la toma de decisiones, las cuales implican elecciones y apuestas. Una acción se transfigura en una estrategia, contraria a la noción de un programa con pasos preestablecidos. Una estrategia genera escenarios para la acción, los cuales pueden ser tomados de acuerdo con la información generada en el transcurso de cada acción. Esto resulta incierto y reclama reflexión y una conciencia crítica sobre la realidad compleja. De esta forma, la acción implica complejidad y ésta necesita una estrategia.

Por otra parte, en ciertas circunstancias, algunos eventos que son programados en secuencias en las que no participa el azar pueden ser útiles. A pesar de lo anterior, siempre que surja alguna situación no prevista se impondrá la estrategia. Concebir un programa como una secuencia de acciones predeterminadas presupone que éste debe operar de tal forma que conduzca al logro de metas. Por el contrario, una estrategia considera situaciones complejas en su construcción, así como elementos adversos y adversarios (Morin, 1995).

En los procesos de investigación hay un punto de inflexión entre la visión de la racionalidad clásica y la postura emergente de concebir y realizar investigación. Desde la óptica de lo clásico se parte de elementos claros, preestablecidos y predeterminados, los cuales forman parte de una serie de pasos conocidos por quien investiga y le sirven para alcanzar los resultados previstos, convirtiéndose en pasos que son predecibles. Por otro

lado, en la investigación desde el paradigma emergente no existe algo metodológico o programático definido o preestablecido, fundamentando esta idea en el hecho de que el problema de investigación es la guía que genera estrategias para religar el proceso investigativo; en suma, el método es una estrategia no programática (González-Velasco, 2018, p. 23).

Con lo anterior se entiende que la complejidad pretende mantener congruencia entre los planteamientos que la sustentan y actuar al enfrentar lo real problematizado, buscando en todo momento abordar la realidad de manera lo menos simplificadora y reductora posible. Esto recoge reflexiones sobre la recursividad entre teoría y método, en que la primera se encuentra *sujeta* al método, religada con él, pues el método es la acción pensante del sujeto. Si el método es planteado de esta manera, resulta inseparable del objeto y por lo tanto debe construirse, modificarse, coprogresar en su relación con lo real empírico y con la teoría. El método y la teoría desde la complejidad aprenden y se construyen en el camino; van asociados con la construcción de la estrategia y de las acciones en la toma de decisiones azarosas, pues lo aleatorio no sólo está presente en los objetos complejos sino también en los sujetos. Por lo tanto, no debe equipararse metodología con método (Morin *et al.*, 2002). La metodología se acerca más a la idea de programa, mientras que el método es la estrategia cognitiva que cuenta con “momentos a-metódicos, pre-metódicos y pos-metódicos” (García-Malpica, 2008, pp. 49-50).

Lo expuesto hasta aquí describe dos formas contradictorias de operar: la primera, un programa, que presupone el orden; la otra, una estrategia, que permite modificaciones, pues considera el desorden, “El desorden constituye la respuesta inevitable, necesaria e, incluso, a menudo fecunda, al carácter esclerotizado, esquemático, abstracto y simplificador del orden” (Morin, 1995, p. 130). La estrategia, incorpora lo inesperado para mejorar su acción. La estrategia, es maleable y puede modificarse en el proceso para continuarlo (Rivas-Herencia, 2017, pp. 7-8).

Estrategias y acciones para el bucle investigación ↔ docencia

Esta sección se guió por dos cuestiones. Primera: ¿qué estrategias hay que construir para el estudio de procesos áulicos desde el bucle pedagogía ↔

didáctica?. Para ese propósito, se presentaron los casos de práctica educativa en los cuales se construyen estrategias de práctica docente religadas con las de investigación, y segunda: ¿qué estrategias pueden construirse para el estudio de procesos del bucle docencia ↔ investigación? Para ello se plantea como estrategia investigativa la perspectiva de la investigación-acción-formación-existencia, la cual parte de procesos de autoformación en la visión de la auto-socio-ecoformación, como una estrategia para transitar hacia el paradigma epistemológico de la complejidad y la transdisciplinariedad.

El contexto de la investigación con estudio de casos

El enfoque investigativo de la investigación con estudio de casos representa, más que un método, una experiencia que brinda a la pesquisa propiedades de unicidad y estudio de la singularidad (Simons, 2011; Stake, 2010). El estudio de caso fue abordado de manera articulada a la IAFE como una estrategia enfocada a procesos de innovación en la docencia y la investigación (Herrera-Sierra y Prendes-Espinosa, 2019).

La investigación abordó tres casos de formación; los dos primeros de los cuales se inscriben en la formación de profesores que organiza el Centro de Formación Docente de la universidad; el otro forma parte de los seminarios impartidos a estudiantes de posgrado. Los tres casos se realizaron en la modalidad a distancia, empleando la plataforma Zoom. Los investigadores coparticiparon como docentes en los tres casos.

La investigación-acción-formación-existencia: la auto-socio-ecoformación

Considerando que la estrategia general de este estudio pretende la religación de la investigación y la docencia, y atendiendo a que los tres casos se realizaron en procesos de intervención áulica, en los cuales el docente participa como investigador de su propia práctica, inicialmente se pensó utili-

zar el método de investigación acción (IA), en su acepción de *investigación-formación-acción* (Suárez y Metzdorff, 2018).

La investigación-acción-formación (IAF), concebida como un método de investigación, ayuda a recuperar y compartir información de y con los participantes, incorpora lo que saben y lo que ignoran, sus avances y sus retrocesos, sus silencios y sus interacciones; asimismo, los testimonios requeridos durante el proceso de IAF que emprenden los participantes. La IAF religa diferentes conceptos y estrategias pedagógicas y didácticas aportando a la formación y a la investigación orientaciones teórico-metodológicas críticas y emancipatorias.

La perspectiva de IA en esta investigación adquiere la connotación del enfoque de *investigación-acción-formación-existencia* desarrollado por Galvani (2007; 2020) y Pineau (2010). Concibe a los participantes en su papel de agentes dentro de la investigación, donde mantienen relaciones horizontales, valorando de igual manera las intervenciones de todos los participantes de un grupo. Asimismo, integra la idea de diálogo intersubjetivo y diálogo de saberes en los procesos de construcción y de producción compleja y transdisciplinar del conocimiento.

Respecto a la perspectiva que nos ocupa, la *investigación-acción-formación-existencia*, como macroconcepto, no puede ser entendida de forma aislada como investigación, ni formación, ni acción; aún más, no puede entenderse como la simple confluencia de los tres términos, siendo más conveniente plantearla como un bucle de investigación ↔ acción ↔ formación ↔ existencia.

Galvani (2020) incorpora la noción de “*kairós*² de autoformación existencial”, la cual se halla articulada a prácticas de educación continua, métodos de investigación biográfico-narrativa y orientaciones filosófico-espirituales. Esto brinda al concepto de *investigación-acción-formación* un sentido *existencial*. Estima que el estudio del *kairós* de autoformación combina la investigación-formación a partir del análisis de las experiencias intensas y los momentos precisos y decisivos (*kairós* de autoformación); lo cual, como se señaló, se desarrolla desde una *óptica* transdisciplinar que integra

² *Kairós* se define como el instante oportuno y preciso en el que la inteligencia actúa para hacer lo correcto en un momento decisivo.

diversos niveles de realidad: teórico, práctico y simbólico (*véase* figura 4).

El proceso es definido desde la investigación-acción-formación-existencia, ya que solicita e integra la reflexión de los estudiantes sobre su experiencia, con lo cual se religa necesariamente también la investigación y la formación (docencia)

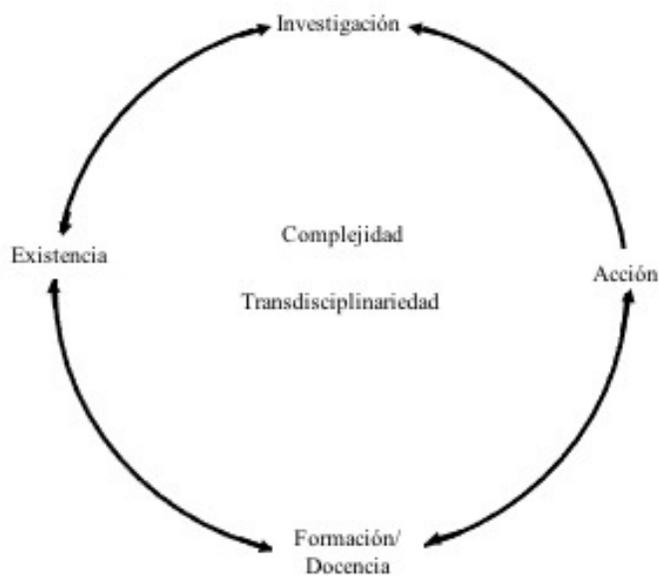
porque cada progresión en la comprensión de los procesos de autoformación a lo largo del eje de la investigación depende de la descripción de las experiencias en primera persona. Por el contrario, en el eje de la formación, cada descripción de un momento formativo genera una conciencia que desarrolla la autoformación [Galvani, 2020, p. 19].

La IAFE sigue dos caminos paralelos y convergentes:

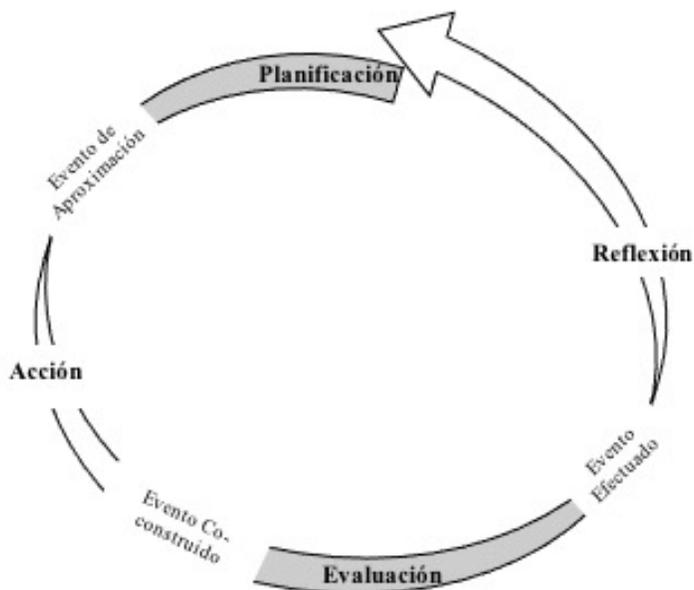
- 1) orientado a la construcción y aplicación de estrategias pedagógicas para una *docencia compleja y transdisciplinar* (Moraes, 2020), innovadora y con miras de transformación, implementada en procesos de intervención áulica, y
- 2) enfocado a la investigación de la docencia empleando el método de investigación-acción-formación-experiencial (IAFE).

Generalmente, en el método de investigación-acción se realiza un proceso en espiral que cubre cuatro fases en cada uno de los ciclos continuos: planificación, acción, evaluación, y reflexión (Kemmis y McTaggart, 1988, p. 30). A partir de lo anterior, de forma complementaria a la formación, en esta investigación se integran a cada ciclo tres *eventos*, los cuales se producen entre cada una de las fases que conforman el proceso de IAF desde lo existencial. Estos momentos o *eventos* son nombrados como *objetos*: de aproximación, coconstruidos y efectuados (Bourdieu, 2001, p. 129).

En la figura 7 se ilustran las cuatro fases de un ciclo de investigación y los tres tipos de eventos-objetos, en los intervalos entre las fases de IAFE desde la complejidad y la transdisciplinariedad.

FIGURA 6. *Bucles de formación-investigación-docencia-experiencia*

FUENTE: elaboración propia.

FIGURA 7. *Fases y eventos en un ciclo de investigación-acción-formación-existencia*

FUENTE: elaboración propia.

Fase de planificación: aproximación al evento de aproximación

Parte de la problematización de la realidad compleja y se desarrolla con base en el *evento de aproximación*, donde se trabaja el entramado problemático (lo problematizado) de las prácticas de formación y de investigación. Implica la recuperación de los procesos educativos que se investigan en los estudios de caso abordados para la construcción de las estrategias de docencia compleja y transdisciplinar. En esta fase se develan las orientaciones disciplinares de los cursos y los seminarios, así como la ausencia de ecologización de las prácticas educativas y de investigación. Se intercambia información con el grupo de IAFE con el fin de involucrarlo en la búsqueda de soluciones a la problemática identificada; con ello, se constituye la figura de “investigador colectivo” (grupo de investigación-formación), con quien se desarrollarán talleres de IAFE compleja y transdisciplinar. En esta fase de *planificación* se organizan ambientes de aprendizaje y se diseñan estrategias de docencia para el trabajo transdisciplinar.

Fase de acción: la coconstrucción de estrategias de práctica educativa

Retoma los resultados previos de la fase 1 y se enfoca en la construcción de estrategias de acción, integrando a los estudiantes mediante talleres de IAFE compleja y transdisciplinar. Se busca aquí ofrecer respuestas a las cuestiones de práctica educativa formulada anteriormente respecto de qué estrategias aplicar en procesos áulicos desde el bucle pedagogía ↔ didáctica, así como qué estrategias facilitan la religación del bucle investigación y docencia? Este fase de *acción* se encuentra vinculada con el *evento de coconstrucción*, que se produce entre las fases 2 y 3. En esta fase de acción, se incorporan estrategias de sensibilización y formación acerca de aspectos teórico-metodológicos sobre complejidad y transdisciplinariedad.

Fase de evaluación: acciones del evento efectuado

Se fijan, implementan y evalúan las estrategias y las acciones realizadas en la segunda fase. Considerando los *eventos efectuados* correspondientes a las fases 3 y 4 de este ciclo de IAFE, se develan y evalúan los hallazgos de la aplicación de las estrategias realizadas en los casos estudiados, así como la reflexión sobre ellos, que sirven como fundamento de los otros ciclos de IAFE. Los informantes claves de la investigación fueron los participantes (profesores y estudiantes) de los talleres de IAFE compleja y transdisciplinar.

Fase de reflexión: vuelta reflexiva y su socialización

En esta fase de *reflexión* se examina, *a posteriori*, el conjunto de entramados inicial-final realizados entre cada uno de los ciclos desarrollados. En esta fase de reflexión, la vuelta reflexiva (Galvani, 2007) nos llevó a cuestionarnos sobre qué resultados se lograron con la implementación de las estrategias de práctica educativa en este estudio de casos y los ciclos complejos y transdisciplinarios, qué se aprendió y qué líneas de propuesta hay que desarrollar.

Categorías de análisis

Las categorías de análisis en los ciclos de la IAFE consideran procesos de aprendizaje, docencia e investigación —que forman parte de las prácticas educativas y de investigación— en los grupos de IAFE, así como de las características de los grupos trabajados. En el desarrollo de la investigación las categorías se fueron configurando a partir de los procesos generados por las estrategias transdisciplinarias puestas en práctica; asimismo, como producto de las transformaciones en las estrategias para implementar las prácticas educativas.

Se estimó pertinente tomar como *unidad de análisis* los dispositivos de formación y como *categorías de análisis* sus componentes. Así, de la fase de acción a la fase de reflexión de la IAFE las categorías de análisis facilitan

la interpretación de los procesos originados en la implementación de las acciones y las estrategias transdisciplinares puestas en marcha.

Integración de información

La información de la investigación fue recabada cualitativamente en la interacción con los diversos actores de los grupos de trabajo; de la misma forma, de los grupos de IAFE. En la fase uno del primer ciclo fueron los investigadores, y en la fase dos, los participantes en los cursos de IAFE transdisciplinar. Las fases tres y cuatro involucraron al grupo de IAFE.

En atención a que trabajamos la IAFE desde los pilares de la transdisciplinariedad, la edificación de los ciclos y fases de IAFE se hizo dialógicamente, lo cual permitió el aporte de los profesores y los estudiantes de cada caso de estudio (Galvani, 2007; Pineau, 2007). De esta forma, para la integración de información fue incorporada la colaboración activa-reflexiva de los participantes en la IAFE, gestándose espacios para la recolección y la interpretación de información en los procesos grupales. Así, nuestro procedimiento se fundamentó en un espíritu cooperativo-reflexivo (Barbier, 2009; Elliot, 2005; Galvani, 2007 y 2020; Pineau, 2010).

Con el propósito de compartir y cooperar información significativa se utilizaron diferentes estrategias; entre otras: observación, diarios de campo, videgrabaciones, documentos escritos por los participantes, ejercicios de reflexión y rescate y devolución de la experiencia de la IAFE.

IV. Diálogo de saberes y ecologización de la formación-investigación

Como se menciona en la introducción de este libro, en este cuarto capítulo se incorporan los hallazgos en la construcción de las estrategias metodológicas. Así, aquí son presentadas: la estrategia metodológica construida para el desarrollo de la investigación y la estrategia de docencia. Para tal fin nos apoyamos en el bucle tetralógico (véase figura 8), en el cual se presenta la religación entre los componentes de la IAFE y, dentro de ella, el bucle investigación y docencia. En suma, primero, se describe la estrategia general de investigación y, enseguida, las estrategias generales de docencia para los tres casos de estudio trabajados en la investigación. Estos casos de estudio se describen en los capítulos subsecuentes.

El bucle tetralógico y la estrategia de investigación

La religación de la investigación, con lo que se investiga, surgió de procesos retroactivos y recursivos con la realidad en que se encuentra el problema complejo a investigar. Esto evidencia que el pensamiento complejo tiene el potencial para religar el todo con las partes y las partes con el todo y, asimismo, la capacidad para no caer en las redes de la simplicidad (Guzmán, Settati y Marín, 2019).

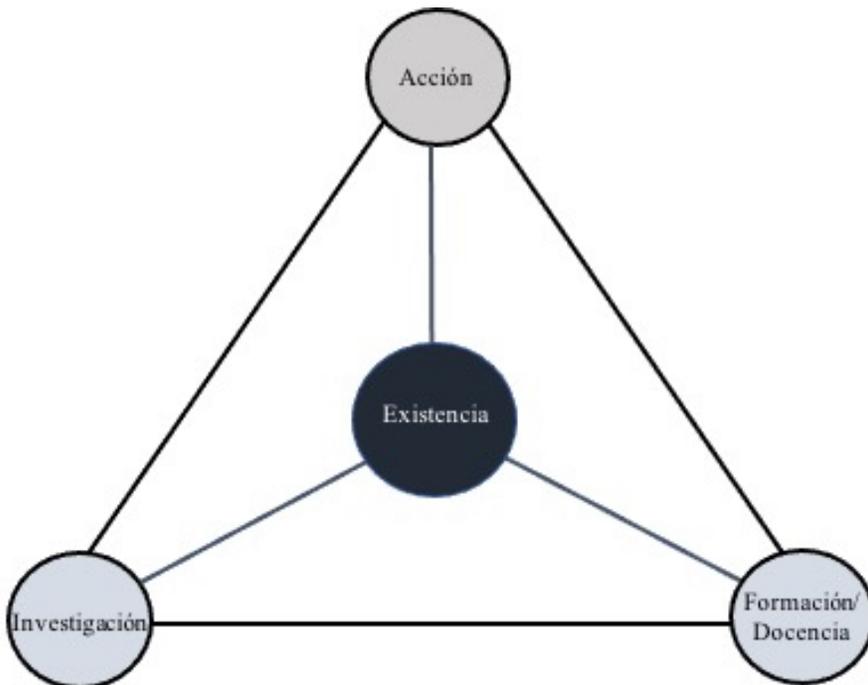
La religación de la investigación, con lo que se investiga (la formación/docencia), se generó de procesos retroactivos y recursivos con la realidad

o el problema complejo por investigar. Esto muestra que el pensamiento complejo posee la capacidad de facilitar la religación del todo con las partes, y viceversa; de la misma forma, el potencial para evadir la influencia del paradigma de la simplicidad (Guzmán, Settati y Marín, 2019).

De esta manera, el religaje de los procesos de investigación facilitó el unir y el desunir; igualmente, generó los bucles para dialogar y religar y entramar problemas, teorías, estrategias, acciones, ideas y contenidos (Morin, 2011). Es decir, la religación de la investigación con lo investigado (la formación/docencia) generó bucles donde además intervinieron la acción y lo existencial, en lo que puede llamarse un bucle tetralógico (véase figura 8), el cual también posibilitó la integración de diferentes categorías; entre otras: complejidad, transdisciplinariedad, intervención áulica, implicación, diálogo de saberes y ecologización de la investigación y la formación.

Como puede observarse, el proceso de religación donde participan estos bucles no implica sólo nociones o configuraciones sino, además, facili-

FIGURA 8. Bucle tetralógico de investigación-acción-formación/docencia-existencia



FUENTE: elaboración propia.

ta la construcción y la deconstrucción de momentos investigativos y formativos emergentes, articulados y religantes, las cuales devienen de estos eventos complejos que, de inicio, se describen como “bucles” recursivos, ya que coparticipan religados y son practicados de manera estrecha por los docentes y los estudiantes, quienes, epistemológicamente, se transforman de esta manera en sujetos y objetos de su propia investigación.

Involucrar a docentes y estudiantes universitarios implicó provocar un conjunto de cuestiones que pudieran resultar atractivas y estimulantes para su formación y que lograran la apertura de válvulas pedagógico-didácticas que promovieran sus aprendizajes y, con ello, las formas de evaluación de los mismos.

Algunos enfoques teórico-metodológicos vinculados con el bucle tetralógico, o con la tétrada de investigación-acción-existencia-formación/docencia (véase figura 8), sustentan las estrategias de investigación y de formación que aquí se estudian. La tétrada puede ser concebida como un macroconcepto en el que se puntualizan las interacciones de la investigación con los momentos de acción, formación/docencia y lo existencial.

Cabe destacar que en la estrategia de docencia se describe el dispositivo de formación empleado, el cual se ilustra en la figura 10, donde se menciona la transversalización de la *investigación dialógica* que se desarrolla como parte de la docencia. Este proceso de religación entre la investigación y la docencia nos habla de un bucle recursivo, en el que, al hacer docencia, se investiga dialógicamente esta práctica de formación.

Se concibe la investigación dialógica como un proceso sociocognitivo mediante el cual el docente construye un conjunto de estrategias pedagógico-didácticas de investigación que pasan a formar parte constitutiva de la docencia, a la vez, de la opción investigativa y epistemológica. En nuestra propuesta, estas estrategias apoyan el diálogo de saberes que se da a partir del intercambio entre los conocimientos inter y transdisciplinares propios del docente y las teorías del campo de la pedagogía y la didáctica. Considerando el enfoque de IAFE, en esta investigación estos saberes también pueden ser existenciales o experienciales, toda vez que el docente reflexiona su práctica pedagógica y suscita el debate en torno de ella con sus pares académicos y con sus estudiantes. De esta forma, la investigación dialógica representa un proceso empleado en la recuperación del sentido y signifi-

cado de lo que se habla, se piensa, se conoce y se desea saber (Moreno, 2012).

El bucle tetralógico y las estrategias de docencia

Concebimos la investigación y la formación/docencia como prácticas de formación transdisciplinar que integran diversos planos de percepción y diferentes niveles de realidad, facilitando con ello el establecimiento del diálogo de saberes y la ecologización de la investigación y la formación.

La investigación como ariete articulador del bucle tetralógico lleva a su religación con los campos de formación/docencia y existencia, lo cual posibilita la implementación de acciones enfocadas a la mejora de las prácticas educativas y a recuperar progresivamente experiencias para generar nuevas estrategias en los subsiguientes casos.

Lo anterior significa que los dispositivos de formación empleados en cada uno de los casos estudiados permitieron recuperar experiencias de lo que mejor funcionó y de aquello que debíamos refinar para mejorarlo; de esta forma, en la descripción de cada uno de los casos se observa este proceso progresivo y acumulativo. En el capítulo 8 se delinea una propuesta con la descripción y la fundamentación de un dispositivo de formación, en oposición a la noción de secuencia, la cual conlleva la idea de programa con pasos preestablecidos o predeterminados. Dicha propuesta rescata progresivamente los resultados alcanzados en los tres casos que se presentan en los capítulos v, vi y vii.

Enseguida se ofrecen los resultados de tres casos de docencia, impartidos como cursos-talleres, con un mes de diferencia entre ellos, con los cuales se construyó y se refinó progresivamente una estrategia de formación/docencia desde la perspectiva compleja y transdisciplinar; asimismo, se logró delinear una propuesta de dispositivo de formación. La modalidad empleada fue a distancia mediante la plataforma Zoom. El macroconcepto de investigación-intervención-implicación de los sujetos en las problemáticas estudiadas se encuentra presente en los participantes de los tres casos de estudio investigados.

Los dispositivos de formación empleados se describen en cada uno de los casos de estudio, donde se establece la implementación de las estrategias transdisciplinares y su concreción en las fases del ciclo de IAFE que cubre: la planificación, la intervención en el aula y su valoración final.

V. Primer caso: la auto-socio-ecoformación

El primer taller: “Complejidad y transdisciplinariedad: acercamiento dialógico” fue validado por el Centro de Formación de Profesores de la universidad donde se realizaron estas experiencias, de las cuales se reportan los casos-estrategia realizados. Se trazó como propósito: construir colectiva y colaborativamente una propuesta para una docencia compleja y transdisciplinar para su implementación en el posgrado.

Participaron 15 docentes del posgrado; el taller como tuvo como característica que no contó con un facilitador o conductor en las cinco sesiones (de cuatro horas cada una), en un total de cinco semanas. El taller se desarrolló revisando y comentando diversas lecturas sobre la temática de la complejidad y la transdisciplinariedad.

El grupo se organizó en tríadas y se trazó como meta construir y presentar ante el grupo un esquema de propuesta de docencia. Ésta se fue conformando durante el taller y se presentó en las últimas sesiones.

Acompañar la autoformación desde la investigación-acción-formación-experiencia

Adentrarnos en procesos de autoformación significó en sí misma una experiencia grupal de autoformación, pues incluyó momentos reflexivos de autoconciencia desde lo fenomenológico, así como de autocomprensión, desde lo hermenéutico. Pueden mencionarse dos componentes caracterís-

ticos de la investigación-acción-formación articulados a la autoformación: la implicación de los investigadores y la integración dialógica de su subjetividad en el proceso investigativo.

Traducido lo anterior a términos del pensamiento complejo, estos momentos se dieron en nuestro taller a partir de la incorporación de dos principios morinianos: el “dialógico” y el de “reintroducción del sujeto que conoce en todo conocimiento” (Morin, 2002).

El principio *dialógico* fue vivido por los participantes en las actividades grupales y en la propuesta colectiva que se coprodujo. Mediante lo dialógico fuimos capaces de coconstruir los diferentes momentos del taller, donde surgieron circunstancias que dieron paso a la contradicción entre las ideas, las culturas y los saberes de unos y otros.

Todo ello generó también una sensación de avances, estancamientos, retrocesos, reciprocidad y silencios cargados por la pesadez que genera el trabajo mediado por pantallas; sin embargo, en todo momento imperó el nivel de armonía en el debate de las ideas y de las distintas posiciones al enfrentar diversos planos de percepción y niveles de realidad en el grupo. En suma, puede decirse que se mantuvieron relaciones de colaboración entre colegas, como grupo, y como una comunidad de práctica (Espinosa y Galvani, 2016).

En el principio de *reintroducción del sujeto que conoce en todo conocimiento*, nos vimos involucrados todos los docentes del programa de posgrado estudiado. La incorporación de los sujetos cognoscentes a los procesos de conocimiento fue determinante en el trabajo grupal.

Estos momentos también pueden ser vistos y explicados desde la perspectiva de la autoformación, originada en el trayecto formativo y transdisciplinar de investigación-acción-formación-experiencia que se desarrolló y que estuvo centrado en el estudio de los instantes de la autoformación que religan procesos de reflexividad y de puesta en diálogo de las interpretaciones de los sujetos (Galvani, 2007).

La investigación-acción-formación, desde la autoformación, es vista por Barbier, citado por Galvani (2007), como *investigación-acción-existencial*, esto es, como una forma de adaptación relativa del *yo* al mundo; de esta forma y desde esta perspectiva, la reflexividad de la autoformación examina la existencia interior del sujeto.

La autoformación se alza, entonces, no como un evento independiente y alejado, sino, por el contrario, como un suceso de retroacción sobre los fenómenos y sobre sí mismo. Así, la reflexividad proporciona sentido y significado a figuras temporales diversas, como: experiencias existenciales, praxis, conocimientos teóricos y significaciones simbólicas.

La religación permanente entre la vida y el conocimiento proporciona a la autoformación una connotación biocognitiva, concibiéndose, de esta manera, como una toma de conciencia, comprensiva y transformadora, asumida por los sujetos de estas interacciones.

Desde esta óptica, la autoformación se muestra como un movimiento dual respecto de:

1. la toma de conciencia (proceso de subjetivación que se explica en la acción del sí sobre sí mismo).
2. la retroacción que se establece entre los componentes del medio ambiente social y cultural (socialización) y/o natural (ecologización) [Galvani, 2007].

Como se aprecia, el enfoque de lo existencial abre grandes posibilidades de indagación de la autoformación a lo largo de la vida. Como características más destacadas de esta perspectiva, en la construcción de vías que religuen en un mismo movimiento, se tiene en las siguientes:

- a) Concientización formativa
- b) Exploración de la investigación
- c) Acción de la experiencia

La autoformación se expresa en diferentes niveles de realidad. Desde la formación, donde se privilegia la interacción entre la persona y su ambiente, se mencionan los siguientes:

1. *Teórico*. Donde se da la religación de la experiencia existencial con los conocimientos formales. En este nivel de realidad se produce una coconstrucción dialógica y transdisciplinar de los saberes formales.
2. *Práctico*. Se establece la toma de conciencia de los patrones en el fluir de la acción. Se genera la concientización para llevar a cabo la indagación fenomenológica.

3. *Ético*. Con resonancias que se originan entre los componentes del entorno y las configuraciones simbólicas personales. Origina una hermenéutica instaurativa [Galvani, 2007].

Los movimientos de toma de conciencia y de retroacción, adquieren conformaciones diversas de acuerdo con los diferentes niveles de la formación y la autoformación. En ese sentido, los componentes centrales de la indagación reflexiva y la dialógica de la autoformación se orientan hacia los siguientes aspectos.

- Influir en la interacción generada para el cruce y el diálogo de saberes personales y grupales, a fin de diversificar diferentes puntos de vista, promover los procesos de toma de conciencia de las más variadas construcciones de la realidad compleja, generar efectos transformadores de conciencia y de emancipación.
- Solicitar la producción grupal a partir de la creación personal de saberes coherentes, orientados a los propósitos del curso o taller: análisis críticos, descripciones sobre las prácticas docentes propias, historias de vida y simbolizaciones.
- Religar lo individual y lo grupal en intercambios dialógicos de socialización que tomen como punto de partida las producciones personales.
- La implementación de una vuelta reflexiva sobre la experiencia, con base en lo metodológico, cuyo enfoque tienda hacia la didáctica, la práctica o lo simbólico [Galvani, 2007].

De lo anterior, a partir de los elementos comunes, pueden destacarse dos componentes de la investigación-acción para la autoformación. Estas invariantes pueden resumirse, de manera general, en la confluencia de dos acciones:

- Vuelta reflexiva individual sobre la experiencia.
- Dialogicidad sobre las interpretaciones grupales.

Vuelta reflexiva sobre la experiencia individual

Todo el proceso de acompañamiento de la autoformación se estructura en torno de un primer momento de reflexividad, en la cual se propone a los participantes practicar un bucle recursivo sobre su experiencia. De conformidad con las características de las personas a quienes se dirige y a los propósitos de la formación, la *vuelta reflexiva de la experiencia* adquiere diversas modalidades: historias de vida, reportes sobre las prácticas, diarios, análisis de experiencias, entre muchas otras. Asimismo, puede incorporarse la experiencia profesional, social, personal y, de manera preponderante, la experiencia de formación. Independientemente del método que se utilice, la vuelta reflexiva logrará la transformación de la experiencia, con incidencia en la concientización y en la problematización. Y es precisamente este momento de reflexión sobre la experiencia el que facilita a cada persona problematizar en torno de su formación personal (Galvani, 2007).

Dialogicidad sobre las interpretaciones grupales

El segundo movimiento primordial del proceso lo constituye la apuesta por la dialogicidad sobre las interpretaciones grupales. Este diálogo intersubjetivo de las construcciones reflexivas individuales y de sus interpretaciones se realiza a partir de una indagación intersubjetiva grupal: investigador colectivo, tríadas y construcción colaborativa del conocimiento.

En esta puesta en diálogo los momentos de intercambio grupal son básicos. Al difundir las comprensiones reflexivas de la experiencia se promueve también la toma de conciencia y la descentración de “evidencias” subjetivas o de argumentaciones *a priori*. La autoformación considera la dualidad de un proceso de transformación de estereotipos sociales impuestos o introyectados (Galvani, 2007).

La autoformación, la complejidad y la transdisciplinariedad y la triple terna de la autoformación

La autoformación debe ser estudiada desde la óptica de la transdisciplinariedad, atendiendo a que se desarrolla en varios niveles de realidad (Morin, 1986; Nicolescu, 1996). Como ya se señaló, la interacción entre el sí (ser), los otros y el mundo, como proceso de autoformación, se nos presenta como una terna triple de niveles de realidad (véase figura 4).

1. En una concientización transformadora de interacciones auto/auto, auto/socio y auto/eco formadoras.
2. En estas religaciones participan en interacciones en tres niveles de realidad de la formación: empírica, ética y epistémica.
3. Se concientizan de conformidad con tres niveles de realidad del sujeto: la oposición separadora del ego individual, el acoplamiento complementario interindividual y la fusión del ser (yo) transindividual [Galvani, 2007].

Con lo expuesto antes, da la impresión de que cada una de estas ternas opera adecuadamente a partir de una lógica de actualización y potencialización, la cual convierte a la autoformación en una realidad compleja de categorías entretejidas. Los caminos en la indagación de la autoformación se diferencian de acuerdo con el nivel de realidad que privilegian, en función del cual generan diversos andamios y “producen niveles de representaciones diferentes cuyos criterios de validez son heterogéneos. Ellos están relacionados, sin embargo, por el tercero incluido de la dinámica de toma de conciencia de sí que les da una estructura común” (Galvani, 2007, p. 9).

Complejidad y niveles de realidad de la autoformación

Considerando este sustento común de reflexividad e intersubjetividad, los diferentes métodos se distinguen de conformidad con las personas a quienes se dirigen, los entornos y los tres niveles de realidad de la autoformación:

1. *El teórico o epistémico*. Expresado en la toma de conciencia crítica en el análisis y la conceptualización de la experiencia.
2. *El práctico o pragmático*. Producto de la toma de conciencia sensorio-motriz para atender de forma consciente los gestos pertinentes en la acción.
3. *El ético o existencial*. Generado en la toma de conciencia de la repercusión existencial fruto de la experiencia.

Estos tres niveles de realidad son inseparables y se encuentran siempre activos en las prácticas de autoformación, aunque jamás se presentan en condiciones de igualdad. Ellos destacan intermitentemente el desarrollo del proceso de autoformación (Galvani, 2007).

Para considerar estos niveles de realidad en la formación y en la indagación de la autoformación, en su realización deben adoptarse modalidades y estrategias diversas de conformidad con cada nivel de realidad que toca (véase cuadro 1).

Sin ir a la búsqueda de una explicación que reclame exhaustividad, este cuadro nos ofrece algunas nociones para ilustrar la concepción de una *vuelta reflexiva*, descrita antes, respecto de la experiencia de indagación grupal y del cruce intersubjetivo e intercultural de construcciones de saberes en el grupo de posgrado que estudiamos. Estos momentos pretenden la toma de conciencia y de poder sobre el propio proceso de autoformación, en sus diferentes niveles de realidad que vivimos en el grupo de auto-socio-ecoformación del posgrado.

Las tríadas construyeron una aproximación organizativa-pedagógica-didáctica de la propuesta. La figura 9 agrupa las propuestas de tres tríadas; las dos restantes presentaron una importante visión conceptual y reflexiva del paradigma complejo y transdisciplinar.

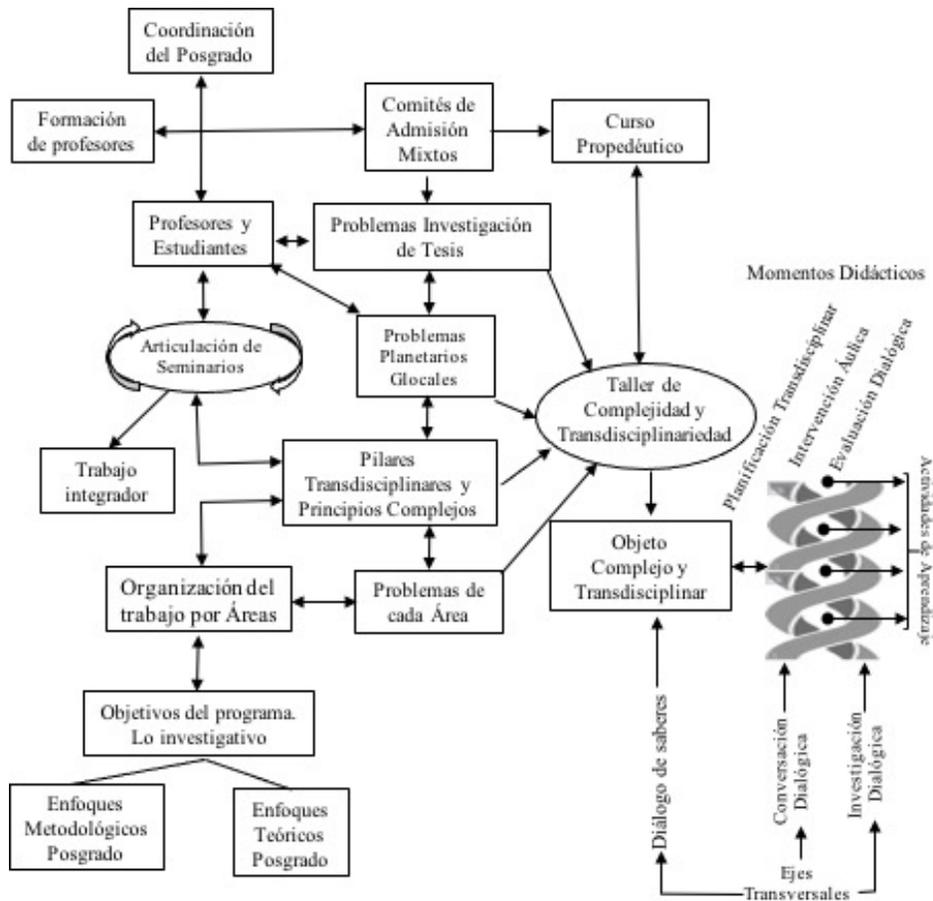
En lo *organizativo* se discutió cómo implementarla con el fin de involucrar a directivos del posgrado, docentes y estudiantes. Esto es, desde la organización, emprender programas y acciones tendientes a articular las líneas de investigación con los proyectos de los estudiantes; asimismo, organizar talleres transdisciplinares, cuyo producto fuese la ecologización de la investigación y de las prácticas educativas al interior del programa educativo. Con ello, los proyectos de investigación del posgrado tendrían como sello característico la vinculación de sus objetos de estudio con los

CUADRO 1. Niveles de realidad del grupo de autoformación del posgrado

<i>Niveles de realidad</i>	<i>Momentos</i>	<i>Objetivos dominantes</i>	<i>Prácticas de exploración intersubjetiva de la autoformación</i>
<i>Nivel teórico (epistémico) de construcción cognitiva</i>	Reflexión intelectual y de toma de conciencia aplicada a la experiencia	Teorización de la práctica cotidiana Concientización de las teórico implícito y explícito Producción de saberes críticos en la discusión intelectual	Transformación de la práctica para la vuelta reflexiva teórica Producción de saberes por la alternancia y la autoformación para la investigación-acción-formación Cruce de saberes
<i>Nivel práctico (pragmático) de aplicación en lo constructivo</i>	Exploración y concientización de acciones y saberes en la acción Solicitud de la producción grupal Religar lo individual y lo grupal en intercambios dialógicos	Concientización de saberes de la acción Desarrollo de la capacidad de interacción dialógica Transferencia y transformación de formas de operación	Análisis de las prácticas educativas propias en el posgrado Codesarrollo profesional
<i>Nivel ético (existencial) en las relaciones intersubjetivas</i>	Hermenéutica instaurativa que proporcionó el sentido y el significado simbólico a la experiencia Implementación de una vuelta reflexiva sobre la experiencia	Concientización de las simbolizaciones, sentidos y significados individuales y grupales construidos en la experiencia	Historias de vida en formación Sentido y significado de la autoformación Explicitación biográfica

FUENTE: elaboración propia, con base en las propuestas de los participantes del taller.

FIGURA 9. Aproximación a una docencia compleja y transdisciplinar



FUENTE: elaboración propia, con base en las propuestas de los participantes del taller.

problemas planetarios, en el nivel que más se acercara a su temática de investigación, y, de esta manera, su orientación hacia los enfoques del pensamiento complejo y la transdisciplinariedad.

Los planteamientos pedagógicos que deja la experiencia producida por el grupo se orientan a incorporar categorías como: los diálogos de saberes, los diálogos intersubjetivos para la religación de saberes (Galvani, 2020) y la ecologización de las prácticas de formación y de investigación al religar los proyectos de investigación de posgrado a problemas de la realidad.

La articulación de los seminarios del programa educativo, entre sí y

con el resto de la formación y la investigación, promovería y extendería las visiones de la complejidad y la transdisciplinariedad más allá de los procesos de investigación en el posgrado, para elevarlos a prácticas educativas transformadas y transformadoras desde estas perspectivas, con lo cual la autoformación del grupo tocaría los momentos emancipatorios y de toma de conciencia en dos espacios y sentidos.

El primero se ubica como un diálogo *exterior*, a partir de las formas de lenguaje introyectado y vivido históricamente en su entorno sociocultural. Este espacio se vuelve más evidente en el campo de las tradiciones y el folclor de la educación popular y de las ciencias sociales y humanas. La formación que surge de aquí puede ser entendida como una forma de emancipación generada por la toma de conciencia de los determinantes sociales. Se encuentra religada a los enfoques constructivistas y deconstructivistas de la lengua, así como a las representaciones incorporadas de la educación popular y de las ciencias sociales. Desde este enfoque, la autoformación representa los momentos de toma de conciencia emancipatoria llena de simbolismos y de representaciones “impuestas” por la cultura a la cual se pertenece (Galvani, 2007).

El otro espacio se puede nombrar como una emancipación dialógica *interior*. Representa un esfuerzo de la persona en su intento por descondicionarse a sí misma y abrirse a la generación de un nuevo sentido de su vida a partir de su experiencia con el mundo y con las cosas. Esta orientación sobre el *yo* (sí mismo) parece haber sido soslayada o borrada de la cultura occidental moderna, pues se construyó a partir del *momento cartesiano* que nos habla de la notoriedad del sujeto (Foucault, 2001, p. 16). Ésta lleva a la necesidad del sujeto de procesos de transformación y de concientización para tener acceso al conocimiento.

La autoformación, vista como un proceso de emancipación *interior*, resulta difícil de describir desde el paradigma epistémico del humanismo de la ilustración compartido por los campos de la educación popular y de las ciencias sociales y humanas. Los momentos de emancipación *interior* consideran un compromiso sobre *sí*, donde el *yo* se desecha a un espacio emergente en el cual no se cuenta con más dominio. Lo más lógico y deseable sería que estos dos espacios de emancipación interna y externa pueden convivir religados (Galvani, 2007).

En el plano de lo *didáctico* se construyó y se propone un dispositivo de formación que considera tres momentos de docencia:

1. La planificación transdisciplinar, donde, desde el diálogo de saberes, se construye el objeto complejo y transdisciplinar que supera la visión binaria y dicotómica de sujeto cognoscente y objeto de conocimiento.

Como base para su entendimiento, el objeto transdisciplinar se concibe desde una visión ternaria —más allá del sujeto-objeto dicotómicos—, constituido por el objeto transdisciplinar, el sujeto transdisciplinar, en medio de los dos, el tercero incluido; entenderlo de esta manera facilita su comprensión y plantea múltiples posibilidades en la generación de estrategias pedagógicas y didácticas orientadas a una docencia compleja y transdisciplinar.

2. La intervención áulica (concebida como una espiral helicoidal), en la cual se realizan las actividades o las acciones de aprendizaje, las cuales son transversalizadas por conversaciones dialógicas (individuales y grupales) —dadas en el cruce de los tiempos de integración (*kairós*) de las actividades de aprendizaje— y por la investigación dialógica, que hace evidente cómo surge la figura religada del profesor en su doble rol de investigador y de docente, articuladas a *sí mismo* (auto), *con los otros* (socio) y *con su ambiente* (eco formación, (Galvani, 2020).
3. También se propone el momento de la evaluación dialógica, desde la concepción de tiempo de *kairós*, que supera la visión de la evaluación al final del proceso (cronos) por una evaluación que está en los momentos más oportunos, precisos e intensos, del proceso de formación. Esto lleva también a concebir los procesos de evaluación y formación de manera recursiva, para verlos como dos caras de la misma moneda.

Se propone la narrativa como estrategia que recoge los momentos kairóticos de la reflexión dialógica.

Finalmente, como espacio de reflexión conclusiva de este ejercicio académico de autoformación, se rescatan aquí los momentos de la dinámica grupal generada a partir de procesos de autoformación y coformación.

La experiencia vivida puede expresarse como resultado de un proceso de autoformación, mediante la reflexión dialógica y la investigación

colaborativa de construcción y diálogo de saberes, la cual consideró una problemática común y de interés que es propia a los integrantes del taller de autoformación, así como la propuesta coconstruida realizada mediante la experiencia y la reflexión *durante y sobre* la práctica (Schön, 1982).

VI. Segundo caso: complejidad y dialogicidad transdisciplinar

En este caso se realizaron dos cursos, también impartidos a través del Centro de Formación Docente universitario. Se desarrolló en dos grupos de profesores y profesoras de diversas profesiones, diferentes facultades de la universidad y en periodos distintos, separados por un mes entre los dos cursos. Su duración fue de cinco días, con cuatro horas diarias.

En ambos cursos se estableció el mismo propósito: reflexionar colegiadamente sobre nuevas cartografías para habitar la práctica desde visiones que proporciona la investigación dialógica y transdisciplinar y compleja.

El primer grupo tuvo 23 participantes, de los cuales fueron 15 profesoras. El segundo grupo se trabajó con 13 docentes, de los cuales cuatro son del sexo femenino. El grupo uno fue atendido por dos facilitadores, en tanto que el segundo lo condujeron los mismos dos facilitadores; en este caso, asistidos por tres estudiantes de doctorado.

La temática cubierta en los dos cursos fue la siguiente:

1. Complejidad y sistemas complejos.
2. El pensamiento complejo y la transdisciplinariedad.
3. La investigación dialógica y transdisciplinar.

El cuadro 2 ofrece la información más relevante de los dos grupos de docentes. Las categorías dan cuenta de los momentos de docencia vividos en el desarrollo de cada curso.

CUADRO 2. Grupos del curso-taller "Complejidad y dialogicidad transdisciplinar"

<i>Categorías</i>	<i>Grupo 1</i>	<i>Grupo 2</i>
<i>Estilo de docencia</i>	<i>Convencional</i>	<i>Aproximación transdisciplinar</i>
<i>Planificación</i>	Organización y distribución temática entre los participantes, así como puesta en común o exposiciones	Construcción del "objeto" transdisciplinar: la posmodernidad en América Latina
<i>Encuadre</i>	Organización y modalidad de impartición: propósito, contenidos, método y evaluación	Acercamiento inicial (tercer espacio). Encuadre: propósito, contenidos, método y evaluación
<i>Intervención áulica</i>	Exposición del instructor y participación de docentes-estudiantes organizados en equipos	Problema complejo. Problematización, andamiaje, diálogo de saberes y acciones de aprendizaje complejas y transdisciplinares
<i>Evaluación</i>	Evidencias de desempeños. Recuperación de la experiencia del curso	Evaluación dialógica, diálogo de saberes y ecologización de la formación en la recuperación de la experiencia mediante narrativas personales

Fuente: elaboración propia.

Estilos de docencia

La categoría *estilo de docencia* describe la docencia ejercida. En el primer grupo se siguieron los criterios de una docencia convencional, frontal, expositiva (facilitador) y receptiva (estudiantes); en algunas dinámicas grupales se adoptó también la exposición por parte de equipos de estudiantes.

La forma o el estilo de docencia desarrollado en el grupo uno fue una decisión que se tomó con el propósito de contrastarla con la docencia realizada en el grupo dos, la cual buscó una aproximación pedagógica-didáctica de práctica educativa compleja y transdisciplinar.

Planificación didáctica

La categoría de *planificación didáctica* desarrollada para el primer grupo obedeció a los criterios de organización y dosificación de los temas para cada una de las sesiones programadas y en el curso de las estrategias pedagógico-didácticas y de evaluación por seguirse durante el curso.

En el segundo grupo, durante su *planificación didáctica* se incorporó la experiencia del primero. Adicionalmente, se integró como parte de la fase de planificación de la IAFE y se produjo el trabajo de construcción del objeto transdisciplinar a partir de la visión de objeto ternario. Para ese propósito se estableció el diseño de dispositivos de formación con una estructura que rompiera con la idea de secuencia y con el fin de dar congruencia a los postulados del pensamiento complejo y la transdisciplinariedad.

Consideró también la idea de articular el trabajo detonador de las acciones de aprendizaje y la noción de situaciones de integración (Brousseau, 2006, Roegiers, 2010), las cuales pudiesen ser susceptibles de ser abordadas como *problemas complejos* que enfrentan los estudiantes como una forma de favorecer el diálogo de saberes desde la óptica de la auto-socioecoformación.

Para la construcción de la situación problema se adoptó y se adaptó, para fines didácticos, la introducción del artículo “La posmodernidad como problemática en la teoría cultural latinoamericana” (Villena, 2005). La adopción de esta temática no consideró la opinión de los participantes en el curso, ya que esta planeación se realizó previamente al inicio del curso. Al respecto, hubo preguntas del tipo: “¿por qué esta temática y no otra? Por ejemplo, ¿por qué no abordar el Antropoceno?”

El diseño de la situación problema se realizó considerando la integración de sus componentes (Roegiers, 2010): contexto, información y función (véase cuadro 3); esta situación y la lectura completa del artículo se constituyeron en los disparadores de las estrategias didácticas y de evaluación dialógica que conforman este dispositivo de formación aplicado en la intervención áulica.

CUADRO 3. Objeto complejo y transdisciplinar: la posmodernidad como problemática*

<i>Situación problema</i>
<p>Contexto</p> <p>La posmodernidad ha devenido un paradigma tremendamente controvertido. La aplicación de la posmodernidad al contexto latinoamericano tiene ciertos problemas de base que si bien no deslegitiman su uso, desvelan varias aporías de su discurso. La presente <i>situación</i> invita a discutir, analizar y reflexionar sobre los sistemas de conocimiento y de producción de mitos aplicados a la realidad latinoamericana.</p>
<p>Información</p> <p>La posmodernidad se trata de una teoría cuya perspectiva es angloamericana y europea. De ahí que el uso de este término pueda ser visto como la extrapolación de un fenómeno ajeno a la realidad histórica y social del mundo hispánico. Tanto modernidad como posmodernidad son conceptos ajenos a Latinoamérica en su origen que se han aplicado constantemente para su explicación.</p>
<p>Función</p> <p>Cabe plantearse si modernidad y posmodernidad son etapas históricas que conviven, o tal vez, si es posible que Latinoamérica haya llegado a la posmodernidad mediante la lógica capitalista del flujo de capitales de manera global. Las actitudes de los críticos culturales y literarios son enconadas y no parece haber consenso. Algunos críticos abogan por borrar el concepto de posmodernidad y redefinir la coyuntura actual. Otros sí consideran apropiado hablar de posmodernidad en Latinoamérica.</p>

* En la construcción del "objeto transdisciplinar" se adaptó, con fines didácticos, la introducción del artículo de Francisco Villena. Como aquí se ofrece sólo una parte, se recomienda leer con mayor detalle el artículo completo.

FUENTE: Marín (2021).

Apertura

En la categoría de *apertura*, en el primer grupo, se dio un encuadre que cubrió en una presentación de PowerPoint: propósito, contenidos, método y evaluación.

El grupo dos empató la *fase de acción* de la IAFE con esta sesión de *apertura*. En este segundo grupo, en esta sesión de apertura, se trabajó, además de hacerlo con el momento de encuadre, con una dinámica grupal relacionada con la temática del "tercer espacio" donde el grupo aportó, en dos momentos, sus posturas personales sobre las nociones, primero, res-

pecto de “simplicidad y complejidad” y, enseguida, sobre “disciplina, inter, multi y transdisciplinariedad”.

El tercer espacio es una noción que proviene del campo de la cultura y se introduce al ámbito educativo como una posibilidad de concebir “cualquier relación entre dos entidades como un tercer espacio, sin la necesidad de que sea una colaboración especial o innovadora; entonces, entendemos cualquier tipo de práctica pedagógica como un tercer espacio” (Morarua y Ríos, 2018, p. 324).

El debate se canalizó hacia la idea de no generar rupturas iniciales con posiciones dicotómicas, sino partir de ellas con el fin de avanzar en el distanciamiento de posturas binarias y posiciones extremas y distantes, así como de romper con situaciones causalistas y lineales sin salida.

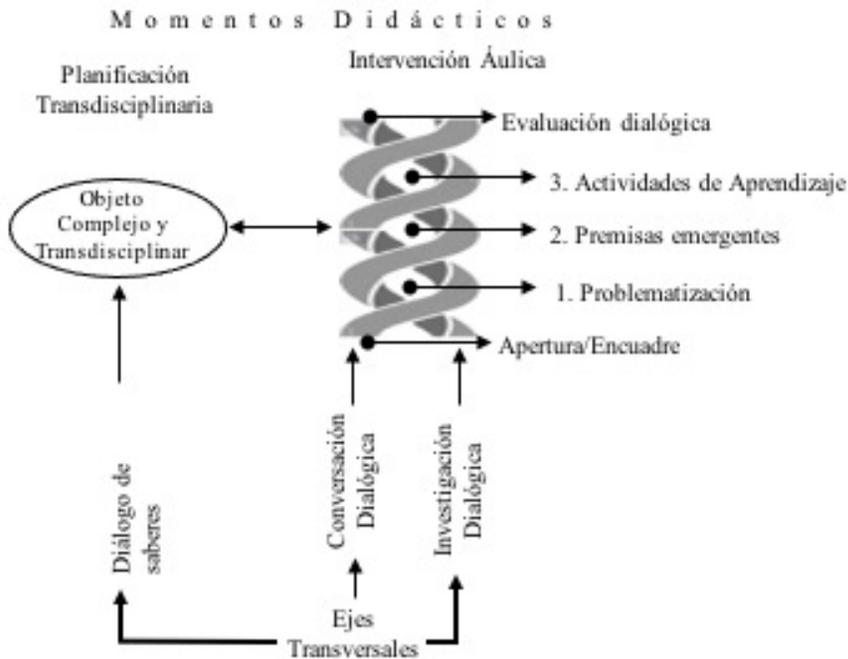
De la misma forma, se consideraron los axiomas ontológico y lógico (Nicolescu, 1996) donde la existencia de diferentes niveles de realidad y el tercero incluido conducen a entender cómo el tercer espacio puede ser entendido como planos de percepción y niveles de realidad diversos, lo cual brinda mayores posibilidades de explicaciones distintas frente a fenómenos, situaciones o niveles de realidad diversos (Settati, Guzmán y Marín, 2021).

Intervención áulica

En relación con la categoría *intervención áulica*, las estrategias didácticas utilizadas por el grupo uno se enfocaron básicamente en las técnicas expositivas por parte de los facilitadores del taller y en la organización del trabajo por equipos o pequeños grupos de estudiantes. Y la puesta en práctica de la diversidad de temas del taller fue trabajada por los participantes integrados en equipos, quienes en cada lectura abordada prepararon un reporte de las lecturas realizadas sobre cada uno de los tópicos del temario desarrollado.

El grupo dos, asociado a la *fase de acción* de la IAFE, empleó estrategias pedagógico-didácticas de *intervención áulica* (véase figura 10) derivadas de la situación problema construida en el momento de la planificación didáctica mediante el diálogo de saberes: problematización, premisas emergentes

FIGURA 10. Estrategias pedagógico-didácticas de intervención áulica



FUENTE: Marín (2021).

y actividades de aprendizaje para una evaluación dialógica desde un enfoque complejo y transdisciplinar.

La figura 10 muestra estos conceptos, asociados a la planificación didáctica, donde fue construido el objeto transdisciplinario mediante el diálogo de saberes y la intervención áulica, con las actividades que en ella se realizan. Estas acciones de la figura 10 se describen enseguida.

En la *problematización* se le propuso al grupo una serie de reflexiones basadas en cuestiones relacionadas con los principios de Edgar Morin y los axiomas de Basarab Nicolescu (el cuadro 4 muestra sólo algunas de las preguntas planteadas al grupo); con ello, se buscó que estas reflexiones sugerentes generaran y guiaran los momentos de *conversación dialógica* que enriquecieran el surgimiento de *premisas emergentes*, así como la realización de *actividades de aprendizaje* sobre la temática de la posmodernidad en América Latina.

Con esto puede señalarse que este conjunto de preguntas es construi-

CUADRO 4. *Andamiaje cognitivo: Axiomas de la transdisciplinariedad*

<i>Axioma</i>	<i>Pregunta</i>
<i>Ontológico</i>	¿Desde cuáles disciplinas puede ser estudiada la situación o el problema?
<i>Lógico</i>	¿Cómo se expresa la polarización del fenómeno (argumentos que evidencien la presencia del tercero incluido)?
<i>Epistemológico</i>	¿Hubo cambios en los cánones epistémicos y estéticos o en los estilos de pensamiento?
• Recursivo	¿Qué consecuencias se pueden generar con cada una de las visiones?
• Dialógico	¿Qué antagonismo(s) se manifiesta(n) en la situación problema?
• Hologramático	En los sistemas individuo, sociedad, país, planeta, ¿cómo se manifiesta el problema?

FUENTE: Marín (2021).

do sobre la base de un andamiaje cuya estructura son los tres axiomas de Basarab Nicolescu, lo que de esta forma proporciona un sentido de transversalidad a los temas de complejidad y transdisciplinariedad, los cuales permean los temas de los contenidos que se abordan.

Los estudiantes pueden transitar adecuadamente sobre este andamio que se les tiende para facilitar un trayecto armónico, por un camino que puede resultar complejo para su proceso de aprendizaje.

Tomando como base el cuadro 4, enseguida se rescatan algunos testimonios recuperados de las conversaciones dialógicas de los participantes.

Los siguientes testimonios, emitidos por los participantes en el curso de este estudio de caso, fueron tomados de Marín (2021, pp. 21-22).

Problematización

En lo **ontológico**, ante una situación como la posmodernidad en Latinoamérica, es fundamental visualizar todas las dimensiones o factores intrínsecos y extrínsecos que influyen en la misma: en el plano social, cultural, económico, histórico y político [Sh1].

Respecto de lo **lógico** creo que vivimos una tercera opción, una posmodernidad latinoamericana donde lo económico y lo racional avanzan en el

modernismo; pero lo cultural, lo artístico y lo social toman como suyos ideas y conceptos del modernismo [Gh7].

En lo **epistemológico**, la posmodernidad responde a la modernidad ante la desilusión por la desvirtualización de su función original; es dable identificar la **recursión** ante la situación de que en Latinoamérica se está instalando un socialismo desvirtualizado que provocará una desilusión. Entre la modernidad y la posmodernidad existe una separación **dialógica**, mantienen una estrecha relación entre sí, el posmodernismo representa la siguiente etapa de la sociedad; así, el posmodernismo se explica mediante el modernismo. Desde lo **hologramático**, la posmodernidad se manifiesta igual en cada sistema: individual, pareja, familia, Estado, planeta; cada una es una representación del todo. Por ello no es posible señalar una importancia mayor o menor de uno respecto a otro [Rq3].

Premisas emergentes

La posmodernidad ha devenido un *paradigma tremendamente controvertido* entre los estudiosos de la cultura latinoamericana.

La adecuación del concepto de la posmodernidad dependerá de su nivel de aplicación y de su productividad explicativa [Fr11].

Actividades de aprendizaje

La transdisciplinariedad se fundamenta en la noción de ir más allá de las disciplinas con el fin de aportar una metodología de indagación transdisciplinaria, con una completa integración de teoría y práctica, mediante la articulación de diversas disciplinas que arrojen nuevos datos y nos ofrezca una nueva visión de la naturaleza y de la realidad [Is2].

Evaluación

La categoría *evaluación* discrepa en las visiones de los dos grupos; en el primero se pidieron reportes de cada uno de los temas trabajados, así como tareas que en el transcurso del taller se fueron realizando, y al final se les solicitó un relato de la experiencia vivida.

En esta *fase de evaluación* de IAFE, el grupo dos trabajó en torno de la noción de evaluación dialógica;³ como producción escrita construyeron narrativas que recogen las vivencias del proceso formativo. Enseguida se ofrece un fragmento de la narrativa de una de las profesoras participantes.

Narrativa

Retomamos aquí la transdisciplinariedad para el estudio de la situación propuesta. La transdisciplinariedad nos dota de datos relevantes a raíz de la integración de diversas disciplinas y transferencia de métodos hacia un fin común. Las premisas emergentes destacan la posmodernidad como un paradigma controvertido. La posmodernidad en Latinoamérica provoca un impacto social, cultural, económico, histórico y político, en estrecha relación con el modernismo [Dg8].

Este segundo grupo incorporó la amplia perspectiva de la *evaluación dialógica y kairótica* (generada en los instantes más adecuados y oportunos), la cual involucró la autorreflexión y la dialogicidad sobre la co-socio-hetero-formación, en lo que nombramos como *fase de reflexión* de la IAFE.

En ella se originó la *vuelta reflexiva* y su socialización (Galvani, 2007). El curso, en el diseño de los dispositivos de formación, como se mencionó, estimó pertinente la idea de transversalizar distintos instantes de conversación dialógica (asociados al *kairós*) que facilitaron la auto-co-reflexión de los participantes en el rescate de sus vivencias dentro de la praxis compleja y transdisciplinar.

Un reto realmente significativo ha sido el trabajo en equipo en cuanto a las y los integrantes, en ese primer paso, porque después asumo un rol de respeto y tolerancia e involucramiento de saberes de mis demás compañeros/as. Asimismo, la [condición] nutrida de los diferentes saberes posicionó mi aprendizaje y mi forma de ver al objeto-sujeto-tercero escondido (incluido), que lo

³ La evaluación dialógica supera la óptica de lo instrumental de la evaluación convencional, concibiéndola como una "experiencia de liberación humana", más allá del predominio que tiene la evaluación basada en el rendimiento académico. Esta "cultura dialogante" reclama una transformación, un nuevo entendimiento del ser humano y la práctica educativa.

asumo desde ya como esa intuición que se tiene... o como señalamos en la economía heterodoxa, en la manifestación de tu intuición económica a la par de la rigurosidad científica [Rg12].

A manera de reflexión sobre este caso, una coda útil y necesaria apunta a que se rescata lo más significativo de la primera estrategia y genera nuevas ideas, categorías y conceptos que son recuperados en el tercer caso.

VII. Tercer caso: seminario metodológico de posgrado

El tercer caso fue coconstruido con 12 estudiantes de primer semestre (cinco mujeres y siete hombres), quienes cursaban un seminario metodológico de posgrado con dos docentes a cargo del mismo. El seminario se realizó en cuatro sesiones de tres horas cada una, durante cuatro semanas. Su propósito se enfocó en el estudio de métodos que ayuden a la construcción metodológica de sus proyectos de investigación.

Adicional a este objetivo, se buscó incorporar la postura del “método” en el pensamiento complejo y la transdisciplinariedad, así como la ecologización de las prácticas formativas e investigativas, incorporando la óptica de formación desde la auto-socio-ecoformación, religando la formación con la investigación mediante el estudio de problemáticas planetarias desde una perspectiva *glocal*.

Se consideró que construir tesis con estos ingredientes transdisciplinares y complejos permitiría bordar en los límites y las bondades del conocimiento de frontera en las áreas de formación del posgrado. Como producto del logro de estos propósitos el estudiante alcanza aprendizajes religados en tres planos de percepción, o niveles de realidad del sujeto: epistémica (aprender a pensar), práctica (aprender a dialogar) y ético-existencial (aprender a aprender) (Espinoza y Galvani, 2016).

Se partió de la premisa de que la formación desde lo complejo y transdisciplinar en el posgrado no debe practicarse mediante métodos convencionales marcados por relaciones frontales de transmisión de conocimientos, sino por medio de la inclusión de una formación desde la dialogicidad.

La estrategia que se aplica en este caso de estudio considera los resultados de las dos experiencias (casos) anteriores, las cuales parten de situaciones-problema planteadas y vividas por los estudiantes como situaciones complejas, las cuales son abordadas grupalmente en diálogos complejos y transdisciplinarios. Esta estrategia facilitó la religación y el diálogo de los saberes con la vida al integrar al sujeto cognoscente en la realidad estudiada.

El seminario partió de la premisa de que el diálogo de saberes implica, en sí mismo, una vivencia transdisciplinar. Asimismo, que la construcción de situaciones-problema está transversalizada por el diálogo de saberes en la lectura de los entramados problémicos, lo cual le proporciona también la categoría de transdisciplinariedad y complejidad.

El grupo de IAFE se conformó a partir de mostrar a los estudiantes (investigadores colectivos) los propósitos adicionales del seminario, encaminados, como se mencionó, a ecologizar la formación y la investigación, y a estudiar la perspectiva del método en los planteamientos del pensamiento complejo. El siguiente paso del bucle de IAFE fue la organización de los estudiantes en tríadas.

La *fase de acción*, segunda en el ciclo de IAFE, consistió en la puesta en acción de dos dispositivos de formación. En ambos, los facilitadores y los estudiantes van abordando documentos de apoyo para enfrentar las situaciones problema (complejas) del seminario.

Primer dispositivo de formación: una situación de emergencia planetaria

El primer dispositivo de formación buscó la auto-socio-ecoformación de los estudiantes desde una perspectiva planetaria y una visión antropocéntrica por la acción de los seres humanos sobre el mundo. Esto es, crear conciencia y desarrollar una actitud transdisciplinar en los estudiantes, orientándola a la reflexión sobre la necesidad de transformar nuestras actuales formas de vida en la interacción con la realidad. Con estas bases, la sensibilización alcanzada incide en la auto-socio-ecoformación como experiencia formal de una temática compleja y transdisciplinar en este primer dispositivo de formación dentro del seminario.

De esta manera, la construcción de la situación-problema (véase cuadro 5) de este primer dispositivo de formación se orientó a generar en los estudiantes una actitud transdisciplinar desde y en procesos áulicos. Se pretendió también que la situación fuera un disparador de los momentos de problematización y de las actividades de aprendizaje (véase figura 10); para ese fin se construyeron dos ejercicios dialógico-reflexivos:

1. La lectura crítica de un artículo⁴ (Vilches y Pérez, 2009), que en su estructura propone cuatro preguntas sobre los problemas planetarios que sirvieron de guía para el momento de la problematización.
2. La organización de las tríadas que, dentro de las actividades de aprendizaje, realizarían la puesta en común, generadora de las conversaciones dialógicas sobre variados campos de interés del pensamiento complejo y la transdisciplinariedad.

Estos ejercicios facilitaron el proceso de *intervención áulica* que se desarrolló de acuerdo con la dinámica que ofrece el dispositivo de formación. Así, el trabajo grupal vivió momentos de sensibilización, puesta en común de la lectura estudiada, problematización y conversaciones dialógicas grupales; generó espacios de reflexión crítica y, en un diálogo abierto, se reflexionó sobre la importancia de revisar la orientación de los proyectos de tesis para ver si éstos tenían un sentido de incidencia en problemas *glocales*.

La lectura de referencia (Vilches y Gil [2009]) está estructurada por cuatro preguntas:

1. ¿Cómo comprender que nos enfrentamos a una situación de emergencia planetaria?
2. ¿Cuál es la problemática medioambiental a la que nos enfrentamos?
3. ¿Cuáles son las posibles causas de la actual situación?
4. ¿Qué podemos hacer?

Esto facilitó la organización del grupo en cuatro tríadas. La consigna para todas las tríadas fue la lectura completa del artículo. De manera par-

⁴ Este artículo fue concebido como contribución a la *Década por la Educación para el Desarrollo Sostenible*, instituida por Naciones Unidas para el periodo 2005-2014.

CUADRO 5. *Situación problema: una situación de emergencia planetaria****Contexto**

No es posible entender el surgimiento de los conceptos de sostenibilidad y desarrollo sostenible, ni comprender plenamente su significado, sin abordar con alguna profundidad el proceso de creciente degradación socioambiental.

En efecto, todo conocimiento es la respuesta a un problema capaz de concitar el interés de la comunidad científica (Bachelard, 1938), y es la toma de conciencia de una acelerada degradación lo que ha llevado a introducir el concepto de sostenibilidad.

Información

La información disponible sobre este tema ha contribuido a justificar que se hable de una situación de auténtica *emergencia planetaria* (Bybee, 1991), fruto de las acciones humanas, lo que ha llevado a la introducción del concepto de *Antropoceno*, como nuevo periodo geológico en el que los cambios principales que experimenta el planeta tienen un origen antrópico: "El Premio Nobel de Química, Paul Crutzen, ha apodado a nuestro tiempo como el Antropoceno, una era en que la Tierra está dominada por el ser humano" (Sachs, 2008, p. 101).

Función

Como vemos, el problema que se plantea consiste en evitar una degradación planetaria que compromete la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus necesidades. Surge así una pregunta central: ¿merece realmente la pena preocuparse por (y ocuparse de) algo tan inmenso e inmanejable como el planeta, desviando la atención de cuestiones más próximas y vitales para los seres humanos?

* En la construcción de esta situación problema se adaptó, con fines didácticos, la introducción del artículo de Amparo Vilches y Daniel Gil Pérez. Aquí se presenta resumido; para mayor información consulte el artículo completo

FUENTE: elaboración propia.

ticular, se encargarían de hacer un estudio profundo en torno de una de las cuatro preguntas, consultando otras fuentes con el fin de contar con un panorama más amplio.

Cada tríada pondría en común, ante el grupo, su análisis, sus aportaciones y sus conclusiones sobre la cuestión que le fue encomendada. El resto del grupo aportó su visión desde diversas perspectivas, promovándose el *diálogo de saberes*.

Se rescató la categoría de *ecologización de saberes*, enfocándola a la concepción de ecologización de las prácticas de formación y de investiga-

ción al religar estos dos procesos con el problema planetario del cambio climático.

Al respecto, se destacó que la *ecologización de la formación o de la investigación* no se reduce a la articulación de estos fenómenos con los problemas medioambientales, sino que su concepción es más amplia, extendiéndose a problemas culturales, sociales, artísticos, entre otros.

De esta manera, si queremos articular y/o transversalizar un problema planetario, no necesariamente tenemos que incluir un problema de esa magnitud, sino que pueden ser problemas derivados o vinculados con un problema planetario en cuestión que pueda ser transversalizado en un problema académico o educativo.

Lo reducido del tiempo de este seminario no permitió realizar un análisis de los trabajos de tesis, que pudiera llevar a la *ecologización de la investigación*, lográndose sólo la *ecologización de la formación*, al despertar la reflexión sobre los problemas planetarios estudiados y las alternativas de solución planteadas, así como cuestionar ¿cuál es nuestro papel como estudiantes y como educadores ante una amenaza de esta magnitud?

Segundo dispositivo de formación: el método-programa frente al método-estrategia

El segundo dispositivo de formación se enfocó en la posición y la discusión *sobre el método* en la postura moriniana; con ese propósito se construyó la situación-problema que tomó como base dos artículos: el primer capítulo (el método) del libro *Educación en la era planetaria. El pensamiento complejo como método de aprendizaje en el error y la incertidumbre humana* (Morin et al., 2002) y el capítulo de libro *El conocimiento complejo: método-estrategia y principios* (Luengo-González, 2016), que se tomó como referencia para diseñar la segunda situación-problema de este seminario (véase cuadro 6).

En el momento de intervención en el aula se parte de esta situación-problema. El grupo, organizado en tríadas, realizó la fase de problematización, dada a partir de la situación problema compleja. Con ello, se avanzó el trabajo con las premisas y las actividades de aprendizaje encaminadas a

CUADRO 6. *Situación problema: método-estrategia y principios****Contexto**

La imperiosa necesidad de aportar claridad al uso cada vez más disperso y confuso de la palabra *complejidad*, y al mismo tiempo, relacionar y diferenciar el concepto de *complejidad* de la idea de *pensamiento complejo*.

Información

El destino de la era planetaria, problema apasionante que muestra a la humanidad inmersa en una Odisea planetaria. Una humanidad planetaria que se desenvuelve a través de una tensión contradictoria y complementaria de dos hélices mundializadoras: el cuatrimotor ciencia, técnica, industria e interés económico y las ideas humanistas y emancipadoras del hombre. En este contexto, es preciso pensar en la posible emergencia de una sociedad-mundo capaz de gobernar el devenir planetario de la humanidad.

Función

La cuestión del método, por un lado visto como camino que se inventa y nos inventa, donde, de ser posible el regreso, sólo se regresa distinto, porque es otro el que regresa y ese otro es el mismo que camina errante entre el sueño y la vigilia. Por el otro, como una poderosa herramienta para las estrategias de conocimiento y acción, con la finalidad de organizar, ecologizar, globalizar y contextualizar los conocimientos y las decisiones.

¿Cómo podemos conocer la realidad compleja?, ¿qué aporta el conocimiento complejo, ¿cuáles son los principios generativos de un método-estrategia?, ¿cuál es el método de la complejidad?

* El diseño de esta situación problema tomó como referencia, con propósitos meramente didácticos, la introducción del capítulo del libro de Enrique Luengo (2016). Para mayor información ver el documento en extenso.

FUENTE: elaboración propia.

develar las estrategias y los caminos que pueden ser construidos e implementados para abordar metodológicamente un problema o entramado problémico complejo.

La problematización también se apoyó en preguntas relacionadas con las nociones de realidad. Este paso fue importante ya que de ello se desprenden otros conceptos que son necesarios para el entendimiento de los principios metodológicos, sobre todo de lo relacionado con los tres axiomas de la transdisciplinariedad que acuden obligadamente a la pregunta ¿qué es la realidad? y otras cuestiones relacionadas con esta pregunta. Enseguida se recogen algunos testimonios sobre estas nociones de estudiantes del grupo.

A la pregunta ¿es real la realidad?, las respuestas en general pueden resultar elusivas, remitiéndose a las dificultades para expresar con claridad la respuesta, siendo este concepto nodal para el entendimiento de la realidad compleja.

Para entender la idea de realidad es necesario adentrarse en los campos de la epistemología, [la] ontología e inclusive la metafísica. Resulta de apoyo para las ciencias naturales que se destacan por el estudio del entorno físico. Su importancia radica en la construcción de conceptos y definiciones que nos ayudan a entender la idea de realidad [SF2].

Sobre la cuestión ¿la realidad es simple o compleja?, se responde:

Basado en el sentido de lo holístico, la realidad resulta compleja, pues es el resultado de varios factores que componen un entorno al hombre, y de la cual son indispensables para determinarnos en dicha realidad [Csa3].

Un ejemplo simple y que a su vez magnifica la complejidad de la realidad, es el hecho de las sensaciones que permiten identificar ciertas experiencias; sin embargo, estas sensaciones como la misma materialidad y racionalidad del hombre se asocian en dos conceptos fuera de las mismas: el tiempo y el espacio [UaaB].

La manera de concebir la realidad como compleja resulta interesante a partir de la interrogante: ¿qué es la realidad compleja?, orientada a definirla, lo cual se realiza enseguida, sin rodeos ni mecanismos tautológicos:

La realidad compleja debe entenderse como una configuración de elementos que componen dicho entorno. Se conjuga por los medios en los que se pueden identificar las cosas y las ideas en el mundo, ya sea a través de la idealización o la percepción [NMA4].

Esta respuesta muestra que no es suficiente con definir la realidad compleja, sino que además surgen otras dos preguntas en torno de ésta. La primera es ¿cómo podemos identificar una realidad compleja?, y la segunda es ¿cómo abordarla?

Desde las diversas corrientes científicas y algunas disciplinas de las humanidades se puede tener un conocimiento de la realidad analizando sus conceptos en modo racional y otros factores sensitivos. Aunque se determinan por diferentes medios de conocimiento, el mundo se puede conocer a través de estos tipos de conocimiento: intuitivo, empírico, religioso, científico y filosófico [HVA5].

Por último, la pregunta sobre la contribución del pensamiento complejo al conocimiento: ¿qué aporta el conocimiento complejo?: “La aportación del conocimiento complejo es la capacidad de profundizar e ir más allá del conocimiento simple” (CNN6).

El método-estrategia

La idea del método-camino, como una ruta que se construye por los investigadores en el trayecto de la práctica investigativa para una formación transdisciplinar, es opuesta a la perspectiva del método, entendido como programa con pasos predeterminados o preestablecidos, lo cual permeó el debate y guió la reflexión sobre cómo construir caminos o estrategias para estudiar los fenómenos complejos. Se consideró que esto debía abordarse conjuntamente.

Las ideas expuestas en la serie de testimonios mostrados pueden ser contextualizadas en relación con nociones que surgen de sensaciones y creencias arraigadas en cada uno de los estudiantes. Así, por ejemplo, cuando se les solicita su posición sobre la idea del método en la propuesta de Morin, se acude a la inseguridad que proporciona el acceder a otras propuestas que, de entrada, rompen con lo que cada uno ha aprendido a lo largo de su formación profesional. Es una historia de vida o la visión bio-cognitiva de la autoformación. De esta manera podemos observar lo que nos dice el siguiente testimonio:

Mi mayor miedo radicaba en apartarme de los modelos y programas preestablecidos, esos que indican un camino rígido a seguir. Sin embargo, descubrí que no es del todo necesario y que un método no anula al otro; por el contrario, lo puede complementar. A pesar de considerarme una persona muy pro-

gramática, el método-estrategia lo asumo como alternativa para un replanteamiento del quehacer investigativo en mi tesis. Mi trabajo de investigación se basa en un método y éste tiene una estructura e instrumentos a seguir; sin embargo, complementado con una estrategia que se ensaya... puede ser más significativo [AMH7].

El testimonio da cuenta de una persona profesional que encara el reto positivamente y con apertura para el cambio.

Otro estudiante aporta sus puntos de vista a lo estudiado en estos dos dispositivos, cuando menciona que

toda actividad que humanice deberá ser considerada como útil para este mundo en riesgo que tanto ha aportado a la humanidad. Quizás se deba replantear cómo se educa, porque memorizar textos, leyes y datos es útil, pero es mucho más útil promover, aplicar y vivir lo aprendido. De nada sirve dominar tanta teoría y repetirla como computadora, si no se aplica lo que se adquiere: la práctica es necesaria. Replantear métodos acerca de cómo se otorga la información de generación a generación puede hacer un cambio; al fin y al cabo, un método es un desafío, una estrategia que se ensaya, una búsqueda que se inventa y se reconstruye continuamente [Morin *et al.*, 2002]. Y es evidente que el presente se debe reconstruir [Opm1].

Y resume con una expresión de voluntad y esperanza.

“Quizás aún nos queda un poco de esperanza como especie; si no es ahora, ¿entonces cuándo?” (Opm1)

Con los estudiantes se pretendió generar la inquietud sobre las estrategias transdisciplinarias para la formación metodológica, arribando también a conclusiones importantes sobre el método del pensamiento complejo de Morin, quien señala con toda claridad que la aplicación de los principios del pensamiento complejo son el camino para la construcción del método-estrategia. Así lo expresa una estudiante al adherirse a la idea de los principios generativos u operadores cognitivos que apuntalan el método de la complejidad:

Coincido con Luengo sobre cómo abordar la realidad, al observar y analizar de mejor manera la realidad, no disgregándola y aislándola, sino problematizándola y complejizando, y que para abordar esta realidad serán necesarios una serie de principios generativos y de sugerencias para adentrarse en la búsqueda del conocimiento. Principios y sugerencias que siempre deberán reflexionarse y reformularse [Bfm9].

A esto se suman también quienes ofrecen la duda epistémica sobre el método de Morin, señalándola a partir del desasosiego y la incertidumbre ante lo que considera su opinión sobre un tema que es debatible:

Desconcierta de entrada la oferta de un método que no es método, ya que ha de construirse conforme a los requerimientos particulares del estudio que se trate; luego es un método infalible por dos cosas, porque será construido a medida, y porque los errores no sólo están permitidos, sino que son deseables pues son fuente de conocimiento, *ergo*, fallar no está en las posibilidades porque conceptualmente éste no es considerado como tal [aTB11].

Las alternativas a este camino se encuentran en el ensayo de propuestas que permitan transitar de un paradigma epistemológico cualquiera hacia el paradigma de la complejidad, como en el caso de la investigación-acción-formación-experiencia, implementada en esta investigación, donde se buscó transitar del paradigma sociocrítico al paradigma de la complejidad. Sin embargo, las opiniones se dividen entre quienes están dispuestos a adoptar la postura moriniana y quienes reclaman evidencias para “comprar” un producto por demás polémico.

A modo de síntesis, hay coherencia en la propuesta teórica, y el objetivo más que loable es trascendental, fundamental para la supervivencia, no obstante, de algún modo y por usar un término instrumental de mercado, para “comprar” la idea hacen falta dos cosas, evidencia de que funciona, y un curso propiamente dicho, si no de una metodología, por lo menos de una aplicabilidad metódica de los principios (aTB12).

En los testimonios permea la presencia de sentires y saberes que se ponen sobre la palestra para exhibir sus temores, sus angustias, su fragilidad; a veces de sus creencias y sus certezas, cuando éstas se tambalean:

Pienso que sigo en la comprensión de las lecturas y la nueva racionalidad emergente que proponen. Mis primeros acercamientos al pensamiento complejo han sido dolorosos, fuertes; han hecho que dude de mis más profundas certezas, que venza con firmeza cada día al individualismo. Me están transformando; tuve que hacer todas las lecturas varias veces. De manera gradual voy aterrizando los diferentes principios de la complejidad y los axiomas de la transdisciplinariedad; en específico, el lógico, donde el objeto transdisciplinador con sus niveles de realidad, el tercero (T) incluido y el sujeto transdisciplinador con sus niveles de realidad, con sus zonas de no resistencia, se establecen de manera opuesta a la lógica racional aristotélica del tercero (T) excluido. Por esta vía he pensado el conocimiento subjetivo objetivamente y objetivo subjetivamente [aJP7].

Lo anterior pone de manifiesto que los estudiantes iniciaron un proceso de aprendizaje a partir de nociones adquiridas y posiciones introyectadas durante su formación previa; por este motivo, el temor a la ruptura y el desconcierto generado por tener que desaprender para aprender y reaprender resulta doloroso por incierto; sin embargo, es notoria la clara intención de aprender a costa de tener que enfrentar avances y retrocesos en el camino de la formación en este campo.

La realidad la empiezo a profundizar más a través de la concepción del macroscopio; es decir, no la veo fragmentada, sino compleja, transversal; concebía el término glocalización a partir de pensar lo global con base en lo local. dicha apropiación ha transitado y ahora comprendo las problemáticas globales desde lo global para lo local; en la unión está el encuentro, las personas no se liberan unas a otras, son libres en comunión; antes nombraba a mis sujetos de investigación como informantes claves, pero considero que podría ser para algunos (as) un absurdo. Ellos (as) no son mis informantes, sino mis coautores. No pretendo caer en los yoyismos desde el enfoque cualitativo o cuantitativo, en menor medida con un diseño mixto con igualdad en el esta-

tus; se requiere diálogo. El individuo no termina en su cuerpo, el individuo es en sus relaciones con los demás; me autoobservo, me aproximo, y el *fieldwork* (trabajo de campo) como investigador en ocasiones me rebasa [aJP8].

Y es contundente y definitivo pensar si se adopta o no esta perspectiva, a la que no se acierta si se le puede llamar método, estrategia o paradigma, pero siempre con la precaución y la alerta epistemológicas para no caer en “paradogmas” sin haber reflexionado, lo cual es válido, pues

adoptar un constructo como el pensamiento complejo sin una reflexión es tan disparatado como desecharlo con la misma ligereza; se requiere pensar sobre sus argumentos, sopesar sus alcances reales y plantear escenarios que permitan estimar cuán diferente sería el estado de cosas, en toda su complejidad, utilizándolo o no [aTB10].

De las alertas epistémicas se transita a los temores que genera la posibilidad de incursionar en un “suicidio epistemológico”. Al respecto, se rescata la necesidad de algunos estudiantes de buscar otras explicaciones al problema del método, desde la complejidad, la transdisciplinariedad o acudiendo a fuentes propias de su formación profesional e historia personal.

Esta orientación intelectual ha recibido distintas denominaciones: consilience, transdisciplinariedad, nuevo humanismo, tercera cultura, con algunos matices diferenciadores, pero de fondo es una invitación a reconsiderar nuestras tradicionales formas de pensamiento. Es una invitación o sugerencia a “lo que de alguna manera ya han venido haciendo autores como Russell, Piaget, Popper, Bateson, Morin, y más recientemente Wilson, así como buena parte de los antiguos filósofos analíticos que han comprendido que la filosofía es algo más que el desbrozo de sus instrumentos analíticos [Brockman, 2007] [aOH6].

Aquí se rescatan orientaciones que apuntan hacia nuevas formas de enfrentar la discusión, así como planteamientos que atisban en argumentaciones conjugadas con posturas propias, con lo cual resulta reconfortan-

te adentrarse en mayores pistas al respecto que contribuyan a enriquecer los sustentos académicos de un tema cuya discusión resulta apasionante y trascendental.

La riqueza de nuestro tiempo es al mismo tiempo motivo de confusión; la abundancia de disciplinas, las radicales fuentes de desacuerdo que privan por encima del diálogo sensato complican la tarea de unir las distintas formas de pensamiento. Sin embargo, el contar con un panorama amplio y más claro permitirá, me parece, el flujo o el trasiego del conocimiento, que pudiera fomentar la integración de saberes a lo largo y ancho del mundo, pues de ello depende en gran medida la posible solución de muchos de nuestros más acuciantes problemas. De la historia de la ciencia y del conocimiento todavía podemos extraer ejemplos edificantes; el apostar por las novedades o las modas epistémicas hace que olvidemos parte de nuestras raíces más fecundas. En el pluralismo integrativo todo cabe, si se está dispuesto al escrutinio de colegas y de ciudadanos críticos [aOH7].

Recupero enseguida las expresiones de otro estudiante para quien “a veces lo más común es lo más complejo” y hace remembranzas de su niñez, del niño inquieto y curioso que todas y todos fuimos alguna vez. Él trae a colación una anécdota de infancia, cuando nos dice:

Recuerdo que cuando era niño desarmé una autopatrulla que rodaba sola, prendía las luces y hacía diversos sonidos. Poco tiempo pasó para que me empezara a interesar más conocer qué era lo que tenía adentro que lo hacía funcionar; procedí entonces a desarmarlo con un destornillador de cruz y vi un conjunto de engranes que eran movidos por un motor eléctrico, una caja de baterías y unos cuantos foquitos como los de las series de Navidad. En ese momento no pude entender su funcionamiento y mucho menos pude volver a armar, la autopatrulla, de tal suerte que me terminé conformando por sólo ver girar el pequeño motor al conectarle una pila y ver cómo parpadeaban dos foquitos que también le había conectado [LN8].

Reflexiona sobre lo anterior en la búsqueda de una explicación desde la complejidad a su “mecánico” proceder y plantea una analogía de su actuar:

A lo largo de nuestra formación académica nos han enseñado que para entender un problema es necesario “desarmarlo” para comprender sus componentes y su funcionamiento de forma individual. Muchos han logrado grandes proezas en el campo de las ciencias naturales; sin embargo, en el campo de las ciencias sociales resulta mucho más complicado el poder realizar estas disecciones y terminamos por tener una autopatrulla que ya no es más que un motor eléctrico [LN9].

Y coincidimos con él en cuanto a sus comentarios sobre el pensamiento de Morin, discerniendo sobre lo ocurrido y concluyendo con estos pensamientos:

No se puede entender la sociedad por separado y en este error hemos caído constantemente; desde el momento en que categorizamos la realidad entramos en un sesgo ideológico. Morin nos invita a tratar de entender que la realidad está en constante construcción y el mundo es como un todo indisoluble. Lanza un desafío a cambiar paradigmas establecidos [LP12].

Justamente en estas reflexiones es donde se encuentran las nociones y las prenociones sobre el concepto de pensamiento complejo de Edgar Morin, que lleva a valorar la experiencia vivida en este seminario y a entender, más allá de los aprendizajes logrados, las expresiones que dan cuenta de una toma de conciencia y una agudeza crítica, el verter sus puntos de vista sobre cómo percibe el mundo y la vida cuando ha adoptado la idea de dejar de pensar en problemas separados para, desde su atalaya, asomarse a un pensamiento complejo y transdisciplinar, con la duda abierta o convencido de que bajo los principios de este paradigma podemos atender a los estudiantes. Así lo expresan de forma abierta:

Qué razón tiene Morin en su capítulo “El método” donde afirma: “Es posible otra concepción del método: el método como camino, ensayo generativo y estrategia ‘para’ y ‘del’ pensamiento. El método como actividad pensante del sujeto viviente, no abstracto. Un sujeto capaz de aprender, inventar y crear ‘en’ ‘y’ durante el caminar” [eED2].

Es esta la propuesta y la apuesta por un método donde caminemos juntos, unidos para enfrentar este mundo lleno de problemas planetarios, para seguir caminando sobre y para la construcción de estrategias y en el camino continuar mejorándolas, pues “el método es obra de un ser inteligente que ensaya estrategias para responder a las incertidumbres”.

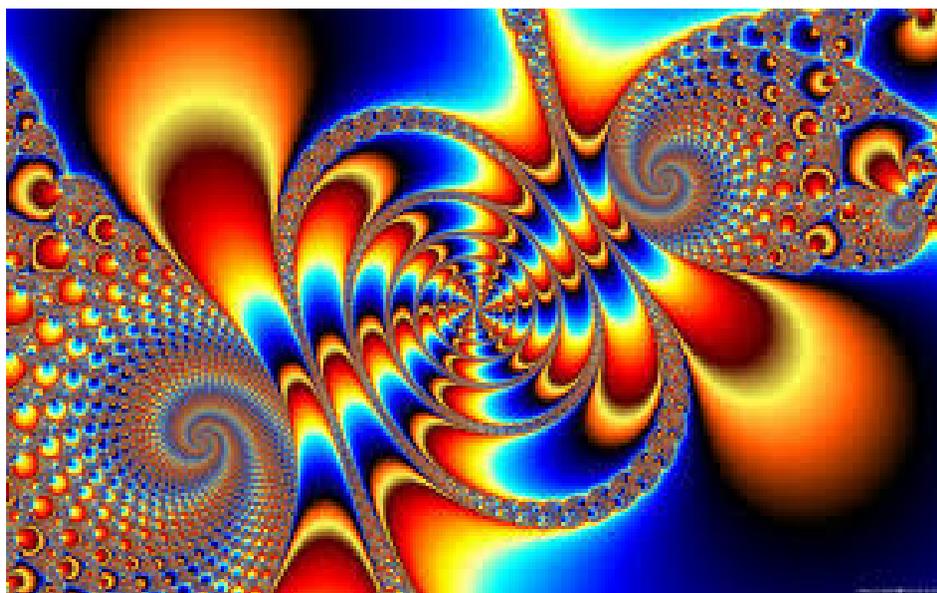
Consideramos muy rescatable la posición del testimonio de un estudiante que, sobre el pensar y actuar de los facilitadores del seminario, señala:

Preciso iniciar por destacar la manera en que fue llevado el seminario, invitándonos en todo momento a la crítica constructiva y a la reflexión de los temas tratados en clase, con una clara congruencia en los textos y las teorías revisadas, ya que en diversas ocasiones nos hemos enfrentado a posturas cerradas por parte de quienes promueven la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad sin llevarla realmente a la práctica, por lo que me resulta muy alentadora la oportunidad que se nos brinda de expresarnos abiertamente y con la sincera finalidad de la adquisición de conocimiento y apertura a otras perspectivas, tan indispensable en nuestras formas de aprendizaje actuales, donde tenemos al alcance tanta información, de tantas fuentes diversas, que una guía con estas características por parte de nuestros docentes es invaluable para nuestra formación y nuestro proyecto de tesis.

VIII. Dispositivo de formación: andamio cognitivo

En este capítulo se presenta la estructura de un dispositivo de formación (Marín, Guzmán y Zettati, 2022), con el cual se trabaja en procesos de formación, funcionando como un andamio cognitivo que sirve a los profesores de guía en el proceso de construcción de ambientes de aprendizaje dentro del proceso de formación en que se involucran.

[Escribir el título del documento]



Dispositivo de formación

I. Presentación

Descripción

Ejemplo:

En este dispositivo de formación se presenta un andamio cognitivo que funciona a manera de guía para la construcción de las partes que lo constituyen: el andamiaje propuesto en este documento tiene su fundamento en los principios de la complejidad y en los axiomas de la transdisciplinariedad.

Intenciones formativas

Ejemplo:

Articular el componente cognitivo de su asignatura, a un problema planetario y a las concepciones de complejidad y transdisciplinariedad, mediante los componentes de este dispositivo de formación para estudiantes.

Contenidos

II. Organización de ambientes de aprendizaje (auto-socio-eco-formación)

La organización de ambientes de aprendizaje representa un momento del proceso de docencia en el cual se disponen o bosquejan *ambientes de aprendizaje* para enfrentar las situaciones complejas que se presentan a los estudiantes en prácticas de formación. Para desarrollar aprendizajes al resolver problemas complejos de la realidad profesional se propone el aprendizaje mediante **situaciones complejas** que ofrecen su abordaje desde diferentes contextos o niveles de realidad.

Con base en lo anterior, en este espacio se presenta un *andamiaje para la organización de ambientes de aprendizaje* construido desde los principios del pensamiento complejo y los axiomas de la transdisciplinariedad, mediante los cuales el estudiante o el profesio-

nal del campo se enfrentan a situaciones problema de la vida real que se resuelven con los aprendizajes que se adquieren en las unidades de aprendizaje (UdA).

Enuncie una **situación compleja** que considere ayudará a los estudiantes a lograr los aprendizajes de su UdA con un pensamiento crítico, un enfoque de complejidad, con actitud indagatoria y con apoyo de los axiomas de la transdisciplinariedad.

Recuerde que las **situaciones complejas** no son simplificaciones de los problemas reales; se ofrecen para que los estudiantes desarrollen conocimientos. Puede ser un problema, un caso o un proyecto que involucra una o más acciones para poder resolverlo o llevarlo a cabo.

A. Situación compleja

En la propuesta de Roegiers (2010), las *características* de una **situación** son: problemática, compleja, integradora, producción esperada, abierta y a-didáctica. Concibe una situación-problema como un todo conformado por tres componentes: **contexto, información y función**. En este dispositivo de formación hemos adoptado y adaptado la noción de **situación** (Brousseau, 2007; Jonnaert *et al.*, 2008; Roegiers, 2010), concibiéndola como una realidad compleja que, para efectos didácticos, puede adoptar la modalidad de **situaciones de integración complejas y auténticas (reales)** que se articulan a preguntas con la idea de una **problematización** y a un **diálogo de saberes** que lleven a conformarse como **entramados problemáticos** generadores de interacciones, relaciones o reflexiones que conduzcan a **acciones** (Morin, 1999) para enfrentar la realidad compleja, concebida como un “tejido de eventos, acciones, interacciones, retroacciones, determinaciones, azares, que constituyen nuestro mundo fenoménico” (Morin, Motta y Ciurana, 2002, p. 40).

La realización de dichas acciones se da en ambientes de aprendizaje (*eco-formación*) generadores de conocimiento. Es importante hacer notar que las *situaciones complejas* representan lo medular de las **estrategias de (auto)-formación complejas y transdisciplinarias (AFCT)**. Están destinadas a motivar y captar la atención de los estudiantes al demandarles interpretaciones, reflexiones en la acción y actitudes individuales y colectivas frente a las situaciones complejas planteadas.

Las preguntas generadoras y el diálogo de saberes, partes constitutivas de la **situaciones complejas**, son manejados en los diversos momentos del proceso de aprendizaje, propiciando en los estudiantes mayores niveles de coparticipación, cocreación, coconstrucción y colaboración. Requieren de una **problematización** con preguntas abiertas que funcionen para iniciar un diálogo de saberes e inducir a la exploración transdisciplinar, mediante los tres axiomas de la transdisciplinariedad (ontológico, lógico y epistemológico) planteados por Nicolescu (1996), tomados en esta situación como el andamiaje que facilite el tránsito en la construcción de aprendizajes, al pensamiento crítico y a la metacognición.

Es importante diferenciar las **situaciones complejas** de los métodos de aprendizaje basado en problemas, casos de estudio y proyectos, los cuales pueden ser empleados como

parte de las **situaciones**, si adquieren la connotación o reúnen sus características o criterios que le dan carácter de significatividad a la **situaciones complejas**. Éstos se encuentran en la siguiente lista de chequeo (adaptada de Roegiers, 2010).

<i>Criterios</i>	<i>Sí</i>	<i>No</i>
Moviliza el diálogo de saberes propios de sus vivencias e interés.		
La complejidad de la situación compleja plantea desafíos.		
Promueve la progresión de un trabajo complejo.		
Contextualiza sus conocimientos.		
Explorar fronteras en la aplicación de saberes.		
Orienta a la reflexión en la acción sobre los conocimientos y su coconstrucción.		
Rompe la dicotomía entre teoría y práctica o entre sujeto y objeto		
Permite develar el aporte de diferentes disciplinas en la resolución de la situación problema compleja.		
Visualiza la distancia entre lo que sabe y lo que tiene que aprender.		
Religa contexto, función, informaciones y tareas.		

Problematización

Ejemplo:

La situación compleja que se plantea se orienta a aplicar lo aprendido en este dispositivo, para lo cual, se busca incorporar las categorías trabajadas articuladas a los problemas planetarios, desde una perspectiva compleja y transdisciplinaria; asimismo, con dicho dispositivo se pretende intervenir posteriormente en el aula. Plantee una pregunta medular de apoyo a la situación compleja:

Ejemplo:

¿Cómo articular el componente cognitivo de la asignatura seleccionada, el problema planetario y las concepciones de complejidad y transdisciplinarietà, mediante los componentes del dispositivo de formación para estudiantes?

Axioma ontológico

¿Qué tipo de situación compleja es?: educativa, pedagógica, psicológica, didáctica, social, política, histórica, cultural, ética, ecológica, etcétera).

¿Por qué ocurre? ¿Cuándo ocurre? ¿Cómo se practica? ¿Dónde se practica? ¿Qué conse-

cuencias se presentan cuando se realiza? ¿Qué elementos se consideran en la decisión de su realización? ¿En realidad es un problema complejo?

Axioma lógico

¿Pueden existir alguna solución intermedia? ¿Puede justificarse desde la lógica de un tercero incluido?

Lo epistemológico

A partir de los principios:

1. **Dialógico: la unidad de antagonismos.** ¿Cómo se da la dialógica en la unidad de contrarios?
2. **Recursión:** ¿Qué consecuencias se pueden generar con cada una de las alternativas?
3. **Hologramático:** ¿En los sistemas biológico, personal, pareja, familia, estado o entidad, planeta, ¿cómo se manifiesta el problema?

Reflexione sobre la problematización de la situación compleja

¿Los problemas que eligió para la UdA que imparte representa(n) situación(es) de la vida real o del área profesional?

¿Las **situaciones complejas** incluyen principios del pensamiento complejo? Por ejemplo, ¿se cuestiona sobre las relaciones o interacciones entre los componentes de la situación?, ¿se incluye el abordaje desde diferentes planos de percepción y de realidad: el social, económico, valoral...?

B. Acciones de aprendizaje

(diálogo de saberes, conversación e investigación dialógica)

Las actividades de aprendizaje están referidas a lo que Morin llama **acciones**. Dentro de nuestra organización de ambientes de aprendizaje, se entienden como aquellas **actividades** que el estudiante realiza sobre contenidos o saberes. Incluye estrategias individuales, colaborativas y reflexivas para la construcción de aprendizajes. En todos los casos están orientadas al desarrollo de aprendizajes y al logro de los **productos integradores**.

Las actividades de aprendizaje deberán promover en todo momento la innovación, la investigación en las prácticas educativas de formación cotidianas, desde el enfoque del pensamiento complejo y la transdisciplinariedad, apoyados en el andamiaje de los axiomas de la transdisciplinariedad.

C. Productos integradores

En este espacio se integran las construcciones, los productos alcanzados al final de cada dispositivo de formación, así como el seguimiento de las actividades de integración permanente.

Las tareas y las consignas integran los productos integradores alcanzados en los procesos de aprendizaje, así como el seguimiento de las actividades de integración permanente. En ese sentido, debe entenderse que estos productos constituyen, con la formación, un proceso recursivo "cuyos productos son necesarios para la propia producción del proceso. Es una dinámica *autoproductiva* y *autoorganizacional*. La idea de bucle recursivo es más compleja y rica que la de bucle retroactivo; es una idea primera para concebir autoproducción y autoorganización. Es un proceso en el que los efectos o productos al mismo tiempo son causantes y productores del proceso mismo, y en el que los estados finales son necesarios para la generación de los estados iniciales. De este modo, el proceso recursivo es un proceso que se produce/reproduce a sí mismo, evidentemente a condición de ser alimentado por una fuente, una reserva o un flujo exterior" (Morin *et al.*, 2002, pp. 30-31).

Como estrategia empleada en procesos de formación se sugiere el empleo de la narrativa, los relatos y las conversaciones dialógicas.

D. Ayudas y apoyos

Representan el material de apoyo para el desarrollo de los aprendizajes. Son el referente de los temas que permiten el manejo de la información, los contenidos, y en general, de los diversos recursos o saberes. Este material puede ser inédito y diseñado *ex profeso* para acompañar el desarrollo de las actividades de aprendizaje. También puede componerse de diferentes recursos, que se le proporcionen al estudiante, o bien ser conformado a partir de los procesos de indagación en los que debe participar el estudiante como parte de su formación.

Ejemplo:

Transdisciplinariedad y complejidad

Se parte de dos cuestiones importantes: ¿cómo dar un enfoque de transdisciplinariedad y complejidad a una situación problema? ¿cómo articular la complejidad y la transdisciplinariedad?

Después de muchos años de investigación, hemos llegado a los siguientes tres axiomas de la metodología de la transdisciplinariedad:

- **El axioma ontológico.** Existen en la naturaleza y en nuestro conocimiento de la naturaleza diferentes niveles de realidad y, correspondientemente, diferentes niveles de percepción.

- **El axioma lógico.** El paso de un nivel de realidad a otro es asegurado por la lógica del tercero incluido.
- **El axioma epistemológico.** La estructura de la totalidad de niveles de realidad y de percepción es una estructura compleja: cada nivel es lo que es porque todos los niveles existen al mismo tiempo. (Nicolescu, 2006).

Los dos primeros axiomas obtienen su evidencia experimental de la física cuántica, pero van bastante más allá de las ciencias exactas. El último tiene su fuente no sólo en la física cuántica, sino además en una variedad de otras ciencias exactas y humanas. Los tres han estado, de acuerdo con el pensamiento tradicional, presentes en la Tierra desde el inicio de los tiempos (Nicolescu, 2006, p. 23).

Propuesta metodológica para la transdisciplinariedad

Tomando de manera ortodoxa los axiomas de la metodología de la transdisciplinariedad propuesta por Nicolescu, se tienen los siguientes elementos, los cuales podrían incluirse total o parcialmente en la estructura de las situaciones complejas; esto dependerá de los intereses o aspectos que se deseen destacar o investigar por el docente:

I. Axioma ontológico

1. Niveles de la realidad y correspondientemente niveles de percepción.

¿Qué tipo de situación problema o fenómeno es y desde qué perspectivas o disciplinas puede ser abordado?: social, económico, político, histórico, cultural, identitario, etcétera).

II. Axioma lógico

La lógica de la comprensión, respecto del paso de un nivel de realidad a otro, es asegurada por la lógica del **tercero incluido**.

Por ejemplo:

1. Plantear como propósito de la situación compleja la comprensión de los niveles de realidad (**objeto transdisciplinario**), niveles de percepción (**sujeto transdisciplinario**) y la **lógica del tercero incluido**. Con la introducción del tercero incluido se pasa de la comprensión binaria sujeto/objeto del realismo clásico a una comprensión ternaria para el conocimiento.
 - a. Explicar la situación compleja desde una perspectiva de no linealidad del sujeto/objeto, esto es, desde un enfoque de pensamiento complejo/transdisciplinariedad de comprensión ternaria para el conocimiento en donde el **sujeto transdisciplinario-tercero incluido-objeto transdisciplinario**, representan la tríada de compo-

- nentes lógicos para una visión adecuada del conocimiento humano.
b. Cómo se expresa la incomprensión del situación compleja.

III. Axioma epistemológico o de complejidad

Morin *et al.* (2002, p. 28) mencionan que “el método/camino/ensayo/estrategia contiene un conjunto de principios método-lógicos que configuran una guía para un pensar complejo”. A partir de dichos principios considera su empleo en la búsqueda de soluciones de la situación problema complejo.

Estos principios metodológicos son los siguientes:

1. **Principio sistémico u organizacional.** Permite relacionar el conocimiento de las partes con el conocimiento del todo, y viceversa. Como decía Pascal: “Tengo por imposible conocer las partes sin conocer el todo, así como conocer el todo sin conocer particularmente las partes”.

Por otra parte, sabemos que desde un punto de vista sistémico-organizacional el todo es más que la suma de las partes. Ese “más que” son los fenómenos cualitativamente nuevos a los que denominamos “emergencias” (Morin *et al.*, 2002, pp. 28-29).

2. **Principio hologramático.** El pensamiento complejo hace necesariamente uso de la abstracción, pero busca que sus producciones de conocimiento se construyan por referencia obligada a un contexto (cerebral, social, cultural, temporal). El pensamiento complejo busca integrar y globalizar, religando las partes al todo, el todo a las partes y las partes entre sí, pero tiene la conciencia de que es imposible conocer el todo.

Como lo dice la voz griega, *holon* significa todo. Pero no se trata de una totalidad. Es un todo que no totaliza. El principio hologramático nos guía y nos permite concebir una de las características más sorprendentes e importantes de la complejidad organizada: en una organización el todo está inscrito en cada una de sus partes, pero la totalidad no es la suma de las partes.

Se trata, obviamente, de una inscripción estructural del todo en la parte. La relación todo-partes/partes-partes/partes-todo se presenta bajo tres modalidades: holonómica, hologramática y holoscópica (véase cuadro 1).

La noción de holograma parece capturar, siquiera sea de forma metafórica, un principio de organización general que estaría presente en muy diversos dominios de lo real: cada parte contiene dentro de sí el todo; cada parte debe su singularidad justamente porque está controlada por la organización del todo (producido por las interacciones de las partes) y una pequeña parte del todo se expresa en él, pero al mismo tiempo sigue siendo portadora de las virtualidades del todo.

Parece claro, entonces, que el pensamiento complejo dispone de la posibilidad de religar el todo con las partes y las partes con el todo, así como la posibilidad de no recaer en las trampas de la simplificación (Osorio, 2012, p. 275).

CUADRO 1. *Modalidades de prestación de la relación: todo-partes/partes-partes/partes-todo*

<i>Modalidad</i>	<i>Definición</i>	<i>Ejemplo</i>
<i>Holonómica</i>	El todo en tanto que todo puede gobernar las actividades locales.	El cerebro en tanto que todo gobierna los núcleos de neuronas que lo gobiernan.
<i>Hologramática</i>	El todo puede, aproximadamente, estar inscrito o engramado en la parte inscrita en el todo.	En cada célula está la totalidad de la información genética del organismo.
<i>Holoscópica</i>	El todo puede estar contenido en una representación parcial de un fenómeno o de una situación.	En los procesos de rememoración y de percepción.

FUENTE: Osorio (2012, p. 275).

En este contexto, Morin recupera el imperativo cognitivo propuesto por Pascal, según el cual es imposible conocer el todo sin conocer las partes y conocer las partes sin conocer el todo:

Siendo todas las cosas causadas y causantes, ayudadas y ayudantes, mediatas e inmediatas, y manteniéndose todas por un lazo natural e insensible que liga a las más alejadas y a las más diferentes, yo tengo por imposible conocer las partes sin conocer el todo, así como el conocer el todo sin conocer particularmente las partes [Pascal, 1973, p. 62].

Ejemplo de aplicación de los principios de la complejidad a una situación problema compleja.

Observar si en la situación problema compleja que se plantea se revela el principio *hologramático* del pensamiento complejo que busca integrar y globalizar, religando las partes al todo, el todo a las partes y las partes entre sí.

- a) El contexto en el que se ubica la situación problema.
- b) El error humano en el conocimiento (percepción, paradigma).
- c) La función de la condición humana:
 - i. Las dimensiones del ser humano: físico, biológico, psíquico, cultural, social e histórico.
 - ii. La identidad terrenal: la globalidad, la naturaleza, la crisis planetaria, la vida y la muerte.
 - iii. Conciencia antro-po-ética (en la relación individuo-sociedad-especie).
 - iv. Desarrollo de la autonomía individual, la participación comunitaria y el sentido de pertenencia a la especie humana.
 - v. Considerar que todos los implicados en la situación problema deben ser vistos

desde esta misma perspectiva (los entrevistados, nosotros mismos), comprendiendo sus posiciones ante el problema.

d) La incertidumbre, los riesgos, lo inesperado, lo incierto (Maza-Navarro, 2010).

3. Principio de retroactividad. Con el concepto de bucle retroactivo rompemos con la causalidad lineal. Es un principio que introdujo Wiener y que posteriormente teorizaron pensadores como Bateson. Frente al principio lineal causa-efecto nos situamos en otro nivel: no sólo la causa actúa sobre el efecto sino que el efecto retroactúa informalmente sobre la causa permitiendo la autonomía organizacional del sistema" (Morin *et al.*, 2002, p. 30).

4. Principio de recursividad. La cibernética introduce en el pensamiento el concepto de **retroacción** para superar la causalidad lineal y hacernos concebir la paradoja de un sistema en el cual el efecto retroactúa en la causa y la modifica. Con ello introduce el principio de retroacción o de causalidad en bucle. Ejemplo de esto es el sistema de calefacción regulado por un termostato. Morin recoge este concepto, pero lo lanza más allá de la idea cibernética de regulación al introducirlo dentro de la idea de organización de todo sistema abierto. De esta manera la noción de regulación queda superada por la idea de organización y más exactamente por la de autoproducción y autoorganización (Osorio, 2012, p. 273).

El principio de recursividad es, pues, un principio del pensamiento fundamental para lograr asir no sólo la retroacción de los productos sobre el productor, sino reconocer y traducir, en términos de teoría, aquellas entidades y características que son productos a la vez que productores y causas del mismo proceso que las produce. Y dado que esta praxis organizacional se da en toda organización viviente, la idea de la auto-re-organización es una de las herramientas vitales del pensamiento complejo dado que éste está constreñido a percibir, concebir y pensar de manera conjunta todo aquello que nos abarca, y que llamamos *realidad* (Osorio, 2012, p. 274).

Con base en el principio de *la recursión se puede prever cómo puede resolverse el problema y las consecuencias*:

- a) Sí...
- b) Si no...
- c) Opciones ...

5. Principio de autonomía/dependencia. Este principio introduce la idea de proceso **auto-eco-organizacional**. Toda organización para mantener su autonomía, necesita de la apertura al ecosistema del que se nutre y al que transforma. Todo proceso biológico necesita de la energía y la información del entorno. No hay posibilidad de autonomía sin múltiples dependencias. Nuestra autonomía como individuos no sólo depende de la energía que captamos biológicamente del ecosistema sino de la información cultural. Son múltiples dependencias las que nos permiten construir nuestra organización autónoma (Morin *et al.*, 2002, p. 31).

6. Principio dialógico. El principio dialógico o de dialogización es un principio del pensamiento que une o pone en relación ideas o principios de dos lógicas que de suyo son antagónicas. Esto es, él une dos principios o ideas que se excluyen mutuamente, pero que son inseparables y complementarias, dentro de una misma realidad o fenómeno.

[...]

El principio dialógico afina al pensamiento para captar las contradicciones fecundadas que aparecen toda vez que tiene que vérselas con un sistema complejo con la dimensión generativa de su organización. Así, para poder describir la dinámica de un sistema complejo es vital concebir una dialógica: un diálogo de lógicas entre orden/desorden/organización y entre aquello que es de suyo concurrente, antagónico y complementario.

El principio dialógico conduce a la idea de “unidualidad compleja” o *unitas multiplex*. La unidualidad entre dos términos significa que éstos son, a la vez, ineliminables e irreducibles. Ninguno de los dos términos es reducible al otro (y en este sentido hay dualidad), pero tampoco son nítidamente separables, pues confluyen mutuamente (y en este sentido son uno). Por separado cada término o cada lógica resultan insuficientes, por lo que hay que relacionarlos y hacerlo en forma de bucle (Osorio, 2012, pp. 275-276).

Ejemplo de aplicación del principio dialógico en una situación problema compleja:

1. La situación problema compleja evidencia el *principio de dialogicidad* en su planteamiento o la presencia de contrarios que pueden entrar en crisis.

a. Definir en el planteamiento el elemento que genera el desorden.

7. Principio de reintroducción del cognoscente en todo conocimiento. Es preciso devolver el protagonismo a aquel que había sido excluido por un objetivismo epistemológico ciego. Hay que reintroducir el papel del sujeto observador/computador/conceptuador/estratega en todo conocimiento. El sujeto no refleja la realidad. El sujeto construye la realidad por medio de principios antes mencionados.

De este modo el método se vuelve central y vital cuando necesaria y activamente se reconoce la presencia de un sujeto que busca, conoce y piensa. Cuando la experiencia no es una fuente clara, inequívoca, del conocimiento. Cuando se sabe que el conocimiento no es la acumulación de datos o de información, sino su organización. También cuando la lógica pierde su valor perfecto y absoluto y al mismo tiempo la sociedad y la cultura nos permiten dudar de la ciencia, en lugar de fundar el tabú de la creencia. Cuando se sabe que la teoría siempre está abierta e inacabada y es necesaria la crítica de la teoría y la teoría de la crítica. Y por último cuando hay incertidumbre y tensión en el conocimiento y se revelan y renacen las ignorancias y los interrogantes.

Construcción que, por cierto, es siempre incierta, porque el sujeto está dentro de la realidad que trata de conocer. No existe el punto de vista absoluto de observación ni el metasistema absoluto. Existe la objetividad; ahora bien, la objetividad absoluta, igual que la verdad absoluta, son engaños (Morin *et al.*, 2002, p. 31).

III. Dispositivo de evaluación dialógica

Las estrategias de evaluación que se diseñan inicialmente consideran los momentos, formas, instrumentos y criterios de evaluación auténtica. Esta fase, por cuestiones operativas, aparece casi al final del dispositivo de formación; sin embargo, debe entenderse que forma parte de un proceso que permea la progresión del desarrollo de los aprendizajes. Asimismo, hay que destacar que el portafolio etnográfico es una estrategia estimada como de las más importantes en la formación ↔ evaluación.

En caso de definir formas (coevaluación, autoevaluación...) o momentos de evaluación (evaluación diagnóstica, continua, integradora...), deberán describirse y señalarse la manera en que se emplearán o se desarrollarán, con el propósito de que el estudiante participe de forma activa en ellas.

A partir de las estrategias construidas se fijan los criterios con el fin de que el estudiante pueda tomarlos como referencia para el aprendizaje.

Ejemplo: si se plantea como instrumento el *Portafolios etnográfico*, se deberán establecer las secciones o entradas que deba tener, los elementos que debe incluir, los momentos de análisis reflexivo y los momentos de evaluación; además, puede ser empleada una rúbrica con criterios claros por evaluar y descriptores que consideren los niveles de desempeño esperados.

En ocasiones, como instrumentos se solicitan ensayos o escritos, en este caso algunos profesores fijan los tiempos de entrega, las características de extensión, los componentes, la estructura, etc., como criterios de evaluación, o bien establecen rúbricas con estos criterios y sus descriptores.

IV. Referencias

- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de las situaciones didácticas*. Libros del Zorzal.
- Jonnaert, Ph., Barrette, J., Masciotra, D., y Yaya, M. (2008). La competencia como organizadora de los programas de formación: hacia un desempeño competente. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 12(3), 1-32. <https://www.ugr.es/~recfpro/rev123ART3.pdf>
- Morin, E. (1995). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Gedisa. http://grupal.reletran.org/wp-content/uploads/2013/09/MorinEdgar_Introduccion-al-pensamiento-complejo.pdf
- Morin, E., Ciurana, E. R., y Motta, R. D. (2002). *Educación en la era planetaria: el pensamiento complejo como método de aprendizaje en el error y la incertidumbre humana*. UNESCO; Universidad de Valladolid. <https://programa4x4-cchsur.com/wp-content/uploads/2016/11/64291196.Morin-Ciurana-Educacion-en-La-Era-Planetaria-1.pdf>
- Nicolescu, B. (2006). Transdisciplinariedad: pasado, presente y futuro (1ª parte). *Visión Docente Con-Ciencia*, (31), 15-31. http://www.ceuarkos.edu.mx/vision_docente/revista31/t3.htm
- Nicolescu, B. (2006) Transdisciplinariedad: pasado, presente y futuro (2ª parte). *Visión Docente Con-Ciencia*, (32), 14-33. http://www.ceuarkos.edu.mx/vision_docente/revista32/t4.htm
- Osorio, S. N. (2012, junio). El pensamiento complejo y la transdisciplinariedad: fenómenos emergentes de una nueva racionalidad. *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión* (Universidad Militar Nueva Granada, Colombia), 20(1), 269-291. <http://www.scielo.org.co/pdf/rfce/v20n1/v20n1a16.pdf/>
- Roegiers, X. (2010). *Pedagogía de la integración: competencias e integración de los conocimientos en la enseñanza*. Fondo de Cultura Económica.

Conclusiones

Uno de los propósitos de la investigación que se reporta en este libro fue religar la investigación y la docencia practicada desde una perspectiva de complejidad y transdisciplinariedad. De entrada, esto nos vincula con los problemas teórico-metodológicos que enfrenta la investigación en el aula, pues esta investigación comportó una intervención, en la cual el profesor fue objeto y sujeto en la investigación de su propia práctica, lo cual supone también su implicación en el proceso de intervención y, con ello, en el de investigación. Todo ello implica el concebir y el operar el bucle de investigación y docencia, lo cual se logró ampliamente. Los aprendizajes que deja esta estrategia de investigación se encuentran articulados al método de investigación-acción-formación-existencial, el cual aprovecha las motivaciones y el deseo de saber y de aprender de los estudiantes. Estos aspectos el docente los considera como componentes medulares de sus estrategias de docencia y de investigación, donde ambas se transforman en procesos de largo aliento en la vida de los estudiantes y en los procesos sociocognitivos desarrollados en el aula.

En ese sentido, se concluye que las estrategias de investigación y docencia desarrolladas en este estudio contribuyen a la religación, comprensión, mejora y ecologización de prácticas educativas y de investigación desde el pensamiento complejo y la transdisciplinariedad.

De la misma forma, mostramos cómo el enfoque del pensamiento complejo y la transdisciplinariedad puede ser transversalizado en la red conceptual de una disciplina enseñada por el docente, favoreciendo para-

lamente los aprendizajes de investigación de los estudiantes. Todo esto generado por su participación en la formulación de problemas complejos que nacen de sus intereses y promueven la ecologización de la formación. El acercamiento a estos problemas de la realidad, con su complejidad, permitió fundamentar las posibilidades de pensar una estrategia didáctica, la cual fortaleciera la docencia y las prácticas de formación, así como los procesos de investigación. La articulación de estos dos procesos se dio mediante tres principios didácticos transversalizados en la experiencia de práctica de formación e investigación: la investigación dialógica, la conversación dialógica y el diálogo de saberes.

El proceso de construcción e implementación de una estrategia de docencia apoyada en el pensamiento complejo y la transdisciplinariedad facilitó los procesos de religación de la docencia-investigación, así como el tránsito desde el paradigma sociocrítico hacia el paradigma emergente.

Se migró de prácticas docentes disciplinares hacia otras formas de docencia, considerando la pregunta planteada en el entramado problémico sobre cómo integrar los principios del pensamiento complejo en una docencia transdisciplinar; como respuesta alternativa se buscó materializar, parafraseando a Nicolescu, las *palabras en actos* que dieran congruencia a la aplicación de algunos principios de complejidad y algunos axiomas de transdisciplinariedad.

Los responsables de la realización de los cursos y del desarrollo de los tres casos estudiados religaron investigación y la docencia en la cotidianidad de la intervención áulica; de la misma manera, suscitaron en los participantes la ecologización de la formación y de la investigación a partir de la auto-socio-ecoformación desde lo experiencial y existencial.

En el primer caso de estudio, la práctica de formación se constituyó por un conjunto de elementos cardinales y enfoques que le proporcionaron consistencia teórico-práctica. En este caso, el diseño metodológico muestra un enfoque hacia la investigación cualitativa marcada por las líneas de la IAFE, articuladas sus fases a los momentos y los niveles de realidad de la auto-socio-ecoformación. El proceso de autoformación vivido expresa momentos de interacción entre lo objetivo y lo subjetivo, entre las partes y el todo, los acervos personales y los del grupo, entre otras. Esta concepción teórico-metodológica se proyectó en la investigación incidiendo en

los siguientes dos casos donde se aplican estrategias en las planeaciones didácticas de los dispositivos de formación empleados en las intervenciones áulicas.

El segundo caso está conformado por dos grupos de profesores universitarios. El desarrollo del primer curso muestra un grupo atendido desde el enfoque convencional de la estrategia didáctica practicada, lo que significó contrastarla con la estrategia didáctica concebida para una docencia compleja y transdisciplinar. En este caso, la noción de dispositivo de formación, en su estructura, integró la concepción de objeto transdisciplinar, en los momentos paralelos de planificación de la IAFE y de planificación didáctica, lo cual generó respuestas a la pregunta sobre la planificación transdisciplinar.

El tercero de los casos de estudio estuvo conformado por un grupo de posgrado de la universidad. Su interacción con la estrategia de formación e investigación se dio a partir de un seminario metodológico que permitió a los estudiantes atisbar en algunas habilidades de la investigación desde el enfoque del pensamiento complejo y transdisciplinar, lo cual contribuyó a establecer la interrelación entre el docente y sus estudiantes.

De manera general podemos concluir que los participantes mostraron adherencia al dispositivo de formación y su objeto transdisciplinar. Todo ello en su conjunto condujo a la intervención áulica y a una problematización compleja que facilitó el abordaje a partir de premisas emergentes generadoras de acciones de aprendizaje y momentos de conversación dialógica mediante la óptica del *kairós* educativo que emergió sobre el tiempo de *cronos* (Gonfiantini, 2016).

La pregunta sobre cómo evaluar transdisciplinariamente originó la necesidad de construir estrategias de evaluación dialógica que permitieron aplicar la noción de vuelta reflexiva y su socialización (Galvani, 2007).

La evaluación dialógica representa un anhelo de la educación; por ello, avanzar en sus posibilidades de aplicación en los procesos áulicos se convierte en un aporte significativo. La socialización de la investigación dialógica transforma a los profesores y a sus estudiantes en sujetos dispuestos al diálogo razonado y a la construcción de acuerdos.

En el trabajo docente con dispositivos de formación se aplicaron principios del pensamiento complejo y axiomas de la transdisciplinariedad

como instrumentos conceptuales y basamentos epistemológicos y metodológicos que permitieron abrir caminos de entendimiento pedagógico-didáctico.

Las prácticas de formación incorporaron el diálogo de saberes y la ecologización de la formación y la investigación, lo cual facilitó documentar la experiencia educativa para su refinamiento y posterior disseminación entre quienes compartan nuestra preocupación por transformar la docencia.

Referencias

- Almarza, F. (2006). Convergencia transdisciplinar: una nueva lógica de la realidad. *Revista Tharsis* (Programa de Cooperación Interfacultades de la Universidad Central de Venezuela-Caracas), 1, 1-16. <https://pensamientocomplejo.org/mdocs-posts/almarza-risquez-f-convergencia-transdisciplinar-una-nueva-logica-de-la-realidad/>
- Álvarez-Urrego, C. A. (2012). La reforma del pensamiento: por una educación que descubra las relaciones ocultas del saber. *Actualidades Pedagógicas*, (60), 69-86.
- Anes, J., et al. (1994). *Carta de la transdisciplinariedad* (artículo 3). <http://www.filosofia.org/cod/c1994tra.htm>
- Bachelard, G. (1957). *La poética del espacio*. Fondo de Cultura Económica.
- Barbier, R. (2009). El método de la investigación-acción. *Visión Docente Con-Ciencia*, 8(46), 4-19.
- Bourdieu, P. (2001). *El oficio del científico: ciencia de la ciencia y reflexividad* (Col. Argumentos). Anagrama.
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Libros del Zorzal.
- Chevallard, Y. (2009). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Aique.
- Ciurana, E. (2008). *Complejidad. Elementos para una definición*. http://www.pensamientocomplejo.com.ar/docs/files/ciurana_complejidad-elementos-para-una-definicion.pdf
- Currículo Formal del Programa de Posgrado (CFPP) (2013). *Documento curricular del Programa Educativo de Posgrado* (documento no publicado). Universidad Autónoma de Chihuahua.
- Almeida, M. C. de (2014). Un estado del arte de las ciencias de la complejidad (1ª parte). *Visión Docente Con-Ciencia*, 8(72), 20-27.
- Toro, A. de (2006). Hacia una teoría de la cultura de la "hibridez" como sistema científico "transrelacional", "transversal" y "transmedial". En A. de Toro (ed.), *Cartografías y estrategias de la "postmodernidad" y la "postcolonialidad" en Latinoamérica* (pp. 195-242). Iberoamericana Vervuert.

- Descartes, R. (2010). *Discurso del método* (Col. Austral). Espasa-Calpe. <http://www.posgrado.unam.mx/musica/lecturas/LecturaIntroduccionInvestigacionMusical/epistemologia/Descartes-Discurso-Del-Metodo.pdf>
- Duque, R. (2000). Disciplinariedad, interdisciplinariedad, transdisciplinariedad: vínculos y límites. *Semestre Económico*, 4(7), 1-10. <https://revistas.udem.edu.co/index.php/economico/article/view/1412>
- Elliott, J. (2005). *El cambio educativo desde la investigación-acción*. Morata.
- Espinosa, A. C., y Galvani, P. (2016). Transdisciplinariedad en la Universidad: experiencias en el Centro de Estudios Arkos, México. *Polyphonia*, 27(1), 99-136. <https://revistas.ufg.br/sv/article/view/42290/0>
- Foucault, M. (2001). *La hermenéutica del sujeto*. Gallimard Seuil.
- Galvani, P. (2007). La reflexividad sobre la experiencia: una perspectiva transdisciplinar sobre la autoformación (1ª y 2ª parte). *Visión Docente Con-Ciencia*, 7(36-37).
- (2020). *Autoformation et connaissance de soi: Une méthode de recherche-formation expérientielle*. Chronique Sociale.
- García-Malpica, A. (2008). Simple/complejo. *Estudios Culturales*, 1, 47-57.
- Gómez-Armijos, C. E., Hernández-Hernández, M. W., y Ramos-Sánchez, R. E. (2016). Principios epistemológicos para el proceso de la enseñanza-aprendizaje, según el pensamiento complejo de Edgar Morin. *Pueblo Continente*, 27(2), 471-479.
- Gonfiantini, V. (2016). Formación docente y diálogo de saberes en el kairós educativo. *Sophia: Colección de Filosofía de la Educación*, 21(2), 229-245. <http://doi.org/10.17163/soph.n21.2016.10>
- González, E. R. (2007). La salud pública como campo transdisciplinar. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 25(1), 71-77. <https://www.redalyc.org/pdf/120/12025109.pdf>
- González-Velasco, J. M. (2018). *Pensamiento religado: ligar para religar*. Prisa LTDA.
- Guzmán, I., Setteti, A., y Marín, R. (2019). Transdisciplinariedad y transversalidad: una experiencia para religar la práctica educativa. *Cultura, Educación y Sociedad*, 10(1), 73-84. <http://dx.doi.org/10.17981/cultedusoc.10.2.2019.06>
- Haidar, J. (2021). La pandemia del coronavirus desde la complejidad y la transdisciplinariedad. *Pensamiento al Margen: Revista Digital de Ideas Políticas* (núm. especial), pp. 7-19. <https://pensamientoalmargen.com/2021/02/11/especial-discursos-emergentes-sobre-la-pandemia>
- Herrera-Sierra, G., y Prendes-Espinosa, M. P. (2019). Implementación y análisis del método de aula invertida: un estudio de caso en bachillerato. *Innoeduca: International Journal of Technology and Educational Innovation*, 5(1), 24-33. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2019.v5i1.3091>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2021, 7 de agosto). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis* (Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change) [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J. B. R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu y B. Zhou (eds.)]. Universidad de Cambridge.

- Jonnaert, Ph., Barrette, J., Masciotra, D., y Yaya, M. (2008). La competencia como organizadora de los programas de formación: hacia un desempeño competente. *Profesorado: Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 12(3). <https://www.ugr.es/~recfpro/rev123ART3.pdf>
- Kemmis, S., y McTaggart, R. (1988). *Cómo planificar la investigación-acción*. Laertes.
- Luengo-González, E. (2008). La simplicidad del método científico y la complejidad de lo real. En R. Lanz y R. Reynoso (coords.), *Ni una sola ciencia, ni una sola técnica: debate abierto sobre misión ciencia* (tomo 3). Ministerio de Ciencia y Tecnología de Venezuela. <https://rei.iteso.mx/bitstream/handle/11117/1040/simplicidad%20m%C3%A9todo%20y%20complejidad%20%282%29.pdf?sequence=2>
- (2016). El conocimiento complejo: método-estrategia y principios. En L. G. Rodríguez-Zoya (coord.), *La emergencia de los enfoques de la complejidad en América Latina: desafíos, contribuciones y compromisos para abordar los problemas complejos del siglo XXI* (pp. 61-82). Comunidad Editora Latinoamericana. <https://rei.iteso.mx/handle/11117/5407>
- Maldonado, C. E. (2014a). ¿Qué es eso de pedagogía y educación en complejidad? *Intersticios Sociales*, 7, 1-23.
- (2014b). ¿Qué es un sistema complejo? *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia*, 14(29), 71-93.
- Marín-Uribe, R. (2021). Religar investigación y docencia: una estrategia de práctica educativa. *IE: Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 12, e1502. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v12i0.1502
- Martí, M., Cervera, C., y Alejo, S. J. (2007). Posgrados para el siglo XXI: propuesta de un nuevo programa de doctorado transdisciplinario. *Educatio. Revista Regional de Investigación Educativa de la Universidad de Guanajuato*, 4.
- Maturana, H., y Varela, F. (2003). *El árbol del conocimiento: las bases biológicas del entendimiento humano*. Editorial Universitaria.
- Maza Navarro, J. E. (2010). *Desarrollo de habilidades del pensamiento complejo* (curso del área de formación general universitaria [DHPC-FCE]). Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Ciencias de la Electrónica.
- Miranda-Beltrán, S., y Ortiz-Bernal, J. A. (2020, julio-diciembre). Los paradigmas de la investigación: un acercamiento teórico para reflexionar desde el campo de la investigación educativa. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 11(21), e113. <https://doi.org/10.23913/ride.v11i21.717>
- Moraes, M. C. (2020). De la epistemología de la complejidad a la docencia transdisciplinar. En F. Dravet, F. Pasquier, J. Collado y G. Castro (orgs.), *Transdisciplinariedad y Educación del Futuro* (pp. 135-164). UNESCO, Cátedra UNESCO de Juventud, Educación y Sociedad; Universidad Católica de Brasilia.
- Morarua, M., y Ríos-Santana, L. (2018). Transitando de estudiante a profesor: rearticulaciones en el tercer espacio de una práctica temprana comunitaria. *Estudios Pedagógicos*, 44(3), 317-335.
- Moreno, M. (2012). Creación de una estrategia didáctica de investigación basada en el diálogo de saberes. *Nodos y Nudos*, 4(33), 27-37. <https://doi.org/10.17227/01224328.2071>

- Morin, E. (1974). *La hominización: el paradigma perdido. Ensayo de bioantropología* (pp. 15-109). Kairós.
- (1977). *El método, 1: la naturaleza de la naturaleza*. Cátedra.
- (1986). *El método, 2: la vida de la vida*. Cátedra.
- (1991). *El método: Las ideas*. Cátedra.
- (1994, junio). *Sobre la interdisciplinariedad* (boletín núm. 2 del Centre International de Recherches et Études Transdisciplinaires [CIRET]). <https://ciret-transdisciplinarity.org/bulletin/b2c2.php>
- (1995). *Introducción al pensamiento complejo*. Gedisa.
- (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. UNESCO.
- (2001). *La cabeza bien puesta: repensar la reforma-reformar el pensamiento*. Nueva Visión.
- (2004). La epistemología de la complejidad. *Gazeta de Antropología*, 20. https://www.ugr.es/~pwlac/G20_02Edgar_Morin.pdf
- (2006a). *Articular los saberes: ¿qué saberes enseñar en las escuelas?* Escuela de Graduados de la Normal Superior Prof. Moisés Sáenz Garza.
- (2006b). *El método, 3: el conocimiento del conocimiento*. Cátedra.
- (2008). *Estamos en un Titanic*. <https://www.bivipas.unal.edu.co/bitstream/10720/674/1/242-estamos%20en%20un%20titanic.pdf>
- (2009, enero). Sobre la reforma de la universidad. *Gazeta de Antropología*, 25(1). http://www.ugr.es/~pwlac/G25_00Edgar_Morin.pdf
- (2011). *La vía para el futuro de la humanidad* (Col. Estado y Sociedad). Paidós.
- Morin, E., Ciurana, E. R., y Motta, R. D. (2002). *Educación en la era planetaria: el pensamiento complejo como método de aprendizaje en el error y la incertidumbre humana*. Universidad de Valladolid.
- Nicolescu, B. (1996). *La transdisciplinariedad: manifiesto*. Multiversidad Mundo Real Edgar Morin. https://basarab-nicolescu.fr/BOOKS/Manifeste_Espagnol_Mexique.pdf
- Nicolescu, B. (2005, 6-12 de septiembre). *Transdisciplinarity: Past, Present and Future* [Ponencia]. II Congreso Mundial de Transdisciplinariedad, Vila Velha, Vitória, Brasil. <https://www.tercercongresomundialtransdisciplinariedad.mx/fr/wp-content/uploads/2019/08/Transdisciplinarity-past-present-and-future.pdf> (Publicada en *Moving Worldviews: Reshaping Sciences, Policies and Practices for Endogenous Sustainable Development*, pp. 142-166, por B. Haverkort y C. Reijntjes, (eds.), Países Bajos: Compas)
- Onás, Y. (2016). La universidad como estructura disipativa. *Multiciencias*, 16(3), 294-300. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90453464008>
- Osorio, S. N. (2011). La metamorfosis de la humanidad en la era planetaria y la emergencia de la antropolítica. *Revista de Relaciones Internacionales, Estrategia y Seguridad*, 6(2), 139-161.
- Osorio-García, N. (2012). El pensamiento complejo y la transdisciplinariedad: fenómenos emergentes de una nueva racionalidad. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Militar de Nueva Granada*, 20(1), 269-291.
- Paredes-Labra, J. (2011). Transformar la enseñanza universitaria con la formación mediante la creatividad: una investigación-acción con apoyo de las TIC. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 2(5), 101-113. <https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2011.5.48>

- Perrenoud, Ph. (2001). La formación de los docentes en el siglo XXI. *Revista de Tecnología Educativa*, 14(3), 503-523. http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_2001/2001_36.html
- Pineau, G. (2010). Estrategias universitarias para la transdisciplinariedad y la complejidad. *Revista Rizoma Freireano*, 6(6).
- Prigogine, I. (1988). *¿Tan sólo una ilusión?: una exploración del caos al orden*. Tusquets.
- (1997). *El fin de las certidumbres*. Andrés Bello.
- Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) (2021, junio). *Términos de referencia para la renovación y seguimiento de programas de posgrado* (versión 8). Conacyt. <https://conacyt.mx/wp-content/uploads/convocatorias/PNPC/2021/TerminosReferenciaRenovacion2021.pdf>
- Reyes, M. G. (2015). La transdisciplina como themata y la dialógica de la salud-enfermedad. En E. N. Gómez Gómez y R. Arboleda Gómez (coords.), *Diálogos sobre transdisciplina: los investigadores y su objeto de estudio* (pp. 267-311). Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente.
- Rivas-Herencia, E. (2017). La complejidad de lo complejo. *Eviterna: Revista de Humanidades, Arte y Cultura*, 2, 1-11.
- Rodríguez-Zoya, L. (2019). Problematización y problemas complejos. *Gaceta de Antropología*, 35(2). <http://www.gazeta-antropologia.es/?p=5145>
- Roegiers, X. (2010). *Pedagogía de la integración: competencias e integración de los conocimientos en la enseñanza*. Fondo de Cultura Económica.
- Sarquís, J., y Buganza, J. (2009). La teoría del conocimiento transdisciplinar a partir del Manifiesto de Basarab Nicolescu. *Fundamentos en Humanidades*, 10(19), 43-55. <http://www.redalyc.org/pdf/184/18411965003.pdf>
- Schön, D. (1982). *El profesional reflexivo: cómo piensan los profesionales cuando actúan*. Paidós.
- Settati, A., Guzmán, I., y Marín, R. (2021). *La formación de profesores: un modelo complejo y transdisciplinario* [Ponencia]. XVI Congreso Nacional de Investigación Educativa, COMIE.
- Simons, H. (2011). *El estudio de caso: teoría y práctica*. Morata.
- Stake, R. (2010). *Investigación con estudio de casos*. Morata.
- Suárez, D., y Metzendorff, V. (2018, junio). Narrar la experiencia educativa como formación: la documentación narrativa y el desarrollo profesional de los docentes. *Espacios en Blanco: Revista de Educación*, (28), 49-74.
- Vilches, A., y Pérez, D. G. (2009). Una situación de emergencia planetaria, a la que debemos y "podemos" hacer frente. *Revista de Educación* (núm. extraordinario 1), 101-122.
- Villena, F. (2005). La posmodernidad como problemática en la teoría cultural latinoamericana. *Especulo: Revista de Estudios Literarios*, 10(30). <http://www.ucm.es/info/especulo/numero30/posmolat.html>
- Zamora-Araya, J. A. (2019). La transdisciplinariedad: de los postulados de Nicolescu al pensamiento complejo de Morin y su repercusión en el ámbito educativo. *Ensayos Pedagógicos*, 14(2), 65-82.

Sobre los autores

Isabel Guzmán Ibarra es doctora en ciencias de la educación y cuenta con un posdoctorado en ciencias humanas por la Universidad del Zulia (Maracaibo, Venezuela). Es profesora-investigadora de tiempo completo en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Autónoma de Chihuahua (México), donde imparte cátedra y dirige tesis en el doctorado en educación, artes y humanidades y en la maestría en innovación educativa, ambos registrados en el PNPIC del Conacyt. Entre sus publicaciones recientes se encuentra el libro *El triunfo de la vida sobre el temor a la muerte: narrativas sobre Covid-19 y educación* (coord., 2021). Es miembro del Consejo Mexicano de Investigación Educativa, de la Red Iberoamericana de Investigadores sobre Evaluación de la Docencia y de la Sociedad Mexicana de Educación Comparada. Sus líneas de investigación son: formación y práctica educativa, y pensamiento complejo y transdisciplinariedad. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6075-5024>

Rigoberto Marín Uribe es doctor en ciencias de la educación y cuenta con un posdoctorado en ciencias humanas por la Universidad del Zulia (Maracaibo, Venezuela). Es profesor-investigador de la Facultad de Ciencias de la Cultura Física de la Universidad Autónoma de Chihuahua (México), donde se desempeña en los doctorados en ciencias de la cultura física y en educación, artes y humanidades, ambos inscritos en el PNPIC del Conacyt. Pertenece al Cuerpo Académico 34, “Educación y comunicación”, consolidado. Entre sus publicaciones recientes se encuentra el libro *El triun-*

fo de la vida sobre el temor a la muerte: narrativas sobre Covid-19 y educación (Porrúa). Es miembro del Consejo Mexicano de Investigación Educativa y de la Red Iberoamericana de Investigadores sobre Evaluación de la Docencia. Sus líneas de investigación son: formación y práctica educativa, y pensamiento complejo y transdisciplinariedad. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8672-4047>

*Religar investigación y docencia. Experiencias
de investigación compleja y transdisciplinar*, de
Isabel Guzmán Ibarra y Rigoberto Marín Uribe, ,
editado por Ediciones Comunicación Científica, S. A. de C. V.,
fue publicado en julio de 2022, en la Ciudad de México.

En este libro se presentan resultados de tres experiencias de construcción y aplicación de estrategias recursivantes de práctica educativa de formación de profesores y de estudiantes universitarios, sustentadas en principios del pensamiento complejo y pilares de la transdisciplinariedad, que religa procesos de investigación y docencia. La obra consta de siete capítulos que agrupan tres entramados: problémico, teórico y metodológico, y los capítulos restantes corresponden a los resultados del estudio.

El contexto de planetarización de nuestro tiempo obliga a momentos de reflexión sobre la realidad desde una óptica compleja y transdisciplinar que conduzca a generar e implementar estrategias pedagógicas que incorporen la perspectiva de la auto-socio-ecoformación que pueda hacer frente al entramado de problemas educativos que padecemos. Puede pensarse que la red teórico-conceptual sobre complejidad y transdisciplinariedad ha sido amplia en cuanto a su difusión para construir una reforma del pensamiento que lleve a transformar la educación; sin embargo, aún es insuficiente para que docentes y discentes puedan aplicarlo en su práctica educativa, en procesos de intervención áulica.



Isabel Guzmán Ibarra es doctora en ciencias de la educación, profesora investigadora de tiempo completo en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Autónoma de Chihuahua (México). Es miembro del Consejo Mexicano de Investigación Educativa, de la Red Iberoamericana de Investigadores sobre Evaluación de la Docencia. Sus líneas de investigación son formación y práctica educativa, y pensamiento complejo y transdisciplinariedad.



Rigoberto Marín Uribe es doctor en ciencias de la educación, profesor investigador de la Facultad de Ciencias de la Cultura Física de la Universidad Autónoma de Chihuahua (México), pertenece al Cuerpo Académico 34 "Educación y Comunicación", consolidado. Es miembro del Consejo Mexicano de Investigación Educativa y de la Red Iberoamericana de Investigadores sobre Evaluación de la Docencia. Sus líneas de investigación son formación y práctica educativa, y pensamiento complejo y transdisciplinariedad.

