

Revista Iberoamericana de Ciencias

ISSN 2334-2501

Marzo 2015



Revista
Iberoamericana
de Ciencias

ISSN 2334-2501

Vol. 2 No. 2

Diseño de portada: XCC

ISSN 2334-2501

Marzo - 2015

© 2015 Revista Iberoamericana de Ciencias
1455 E Jefferson St # 244
78520 Brownsville, Texas
Estados Unidos de America
Teléfono: (956) 465-1575

La Revista Iberoamericana de Ciencias es una revista arbitrada de acceso libre totalmente en línea, su labor se desarrolla acorde a la Iniciativa Budapest sobre Acceso Abierto (www.budapestopenaccessinitiative.org/read).

La propiedad intelectual de los artículos permanece en los autores de los mismos, así como la responsabilidad de sus opiniones.

De acuerdo a las recomendaciones BOAI10, todo el contenido de la revista, excepto donde se especifique algo diferente, se encuentra bajo los términos de la Licencia Creative Commons "Reconocimiento-No Comercial-Igualmente compartido 2.0" Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-Compartir Igual 3.0 Unported (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>).



Biotecnología y Ciencias Agropecuarias

- Prevención de plagas y prácticas culturales en cacahuete (*Arachis hypogaea* L.) bajo temporal en la comunidad de Huaquechula, Puebla, México 1
Jenaro Reyes Matamoros, David Martínez Moreno, Rolando Rueda Luna, Rosa María Paredes Camacho
- Regeneración natural post-incendio de *Abies religiosa* (H.B.K.) Schl. et Cham, en el Parque Nacional “El Chico” Hidalgo 11
Rodrigo Rodríguez Laguna, Ramón Razo Zárate, Juana Fonseca González, Juan Capulín Grande, Rodolfo Goche Telles
- Uso de la *Lemna minor* L para la fitoextracción de cobre disuelto en una presa mexicana 23
Icela Barceló Quintal, Carlos Vázquez Zago, Julisa García Albortante, Mónica Salazar Peláez, Ulrico López Chuken, Carlos Zetina Moguel
- Agua residual tratada en la poscosecha de Flores de Perrito (*Antirrhinum majus* L.) y lisianthus (*Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinn) 41
Fabiola Aureoles Rodríguez, Porfirio Juárez López, Víctor M. Reyes Salas, Juan J. Galván Luna, Marco A. Bustamante García
- Efecto de la densidad de aves en jaula y energía alimentaria en la producción y calidad de huevo en gallinas Bovans 49
Agustín Hernández, Edmundo Ruesga, José Rogelio Orozco, Juan Antonio Serratos Vidrio, Hugo Ernesto Flores López
- Diversidad vegetal y sustentabilidad del sistema agroforestal de cacao en la región de la selva de Chiapas, Mexico 55
Orlando López Baez, Sandra I. Ramírez González, Saúl Espinosa Zaragoza, Juan M. Villarreal Fuentes, Arnoldo Wong Villarreal

Ecología y Medio Ambiente

- Análisis espacial estimando regiones de riesgo por contaminantes que exceden con más frecuencia la norma en Guadalajara, México 65
Luis Herrera.

Índice de contenidos

Educación, Cultura y Artes

- El desarrollo de competencias disciplinares y las WebQuest, en los
estudiantes de Métodos Numéricos 87
Silverio Pérez, Efrén Morales, Luis Javier Morales, Raúl Varguez, Mario González
- Breve mirada al *Tratado de composición* de Carlos Chávez (1899-1978) 97
Elena Podzharova, Fabrizio Ammetto
- La inter-transdisciplina como ethos de la Universidad en la era global 105
J. Loreto Salvador Benítez, Sergio González López

Medicina y Ciencias de la Salud

- Importancia clínica de los anticuerpos péptidos cíclicos citrulinados en el
diagnóstico de la artritis reumatoide 119
*Victor Arana Argáez, Elda Ku Ek, Jaqueline Camul Canche, Ivan Chan Zapata,
Julio Torres Romero*
- Análisis de la percepción del capital humano de una organización
maquiladora en relación al bienestar psicologico y laboral 133
José Peña, Alvaro Aguillón, Miriam Decanini
- Enfoque multimodal: de la disciplina a la interdisciplinariedad en salud 145
Yossune Cortez Hernández

Ingeniería, Tecnología y Matemáticas

- Diseño y simulación de máquina cortadora para tiras de otatillo
(*Rhipido cladum racemiflorum*) 151
Oralio Hernández Alvarado, Luis Enrique Ramos Velasco, César Chávez Olivares
- Diagnóstico de fallas en el Motor de Inducción usando Lógica Difusa 163
Antonio Zamarrón, Salomón Rodríguez

La inter-transdisciplina como ethos de la Universidad en la era global

J. Loreto Salvador Benítez, Sergio González López

Instituto de Estudios sobre la Universidad
Universidad Autónoma del Estado de México
Toluca, México.

jlsalvadorb@uaemex.mx sergiogonlop2@yahoo.com

Abstract— Scientific disciplines generate knowledge from the rigor of an experimental method; But it's not just one, there are different methods as science. Another approach to research and study object is possible from the convergence of various sciences that can be shared epistemological, theoretical and methodological frameworks. These experiences arise in interdisciplinarity -transfer of research methods, towards innovation, vocational training-, and the transdiscipline-what is between, through and beyond the discipline. Both usually denote the same practice, with nuances. The proposal of a university "transdisciplinary education" in the global era, it is possible to question as an imposition on the tertiary education and research.

Keywords— Knowledge, discipline, interdisciplinary, method, university.

Resumen— Las disciplinas científicas generan conocimiento desde el rigor de un método experimental; pero no es sólo uno, hay métodos diferenciados como ciencias. Otra manera de abordar la investigación y al objeto de estudio es posible desde la convergencia de varias ciencias que pueden compartir marcos epistemológicos, teóricos y metodológicos. Estas experiencias surgen en la interdisciplina, –transferencia de métodos de investigación, hacia la innovación, formación profesional–, y en la transdisciplina –lo que está entre, a través y más allá de la disciplina–. Ambas usualmente denotan la misma práctica, con ciertos matices. La propuesta de una “educación transdisciplinar” universitaria en la era global, es posible cuestionar como una imposición en la educación e investigación terciarias.

Palabras clave— Conocimiento, disciplina, interdisciplina, método, universidad.

I. DE LA DISCIPLINA CIENTÍFICA A LA INTER-TRANSDISCIPLINARIEDAD

Comenzaremos por aclarar la idea de disciplina, para posteriormente identificar la emergencia de la interdisciplina y la transdisciplina. Afirmamos que en estos dos casos, se trata más de una cuestión semántica que sustantiva; en el fondo convergen agentes (científicos, docentes) de distintas disciplinas, agrupados como cuerpos académicos en la educación superior y en trabajos en redes de investigación. Por eso se ha optado por la denominación: “inter-transdisciplina”, pero sin subestimar los aportes de los distintos autores que analizan y toman distancia respecto a las disciplinas, que abordan por tradición, una parte, en menoscabo del Todo, como fenómeno o hecho.

Primero, sobre la disciplina Edgar Morin afirma que se trata de una categoría organizacional en el contexto del conocimiento científico; que instituye la división y especialización del trabajo, al tiempo de responder a una diversidad de dominios que recubren las ciencias. La disciplina forma parte de un conjunto científico mayor, y tiende a la autonomía desde la delimitación de sus fronteras, el lenguaje que constituye, las técnicas que elabora y ocupa, así como las teorías que le son propias. Las disciplinas como organización del conocimiento fueron instituidas en el siglo XIX al conformarse las universidades modernas, posteriormente en el siglo XX toman impulso con la investigación científica; sin embargo, resulta insuficiente estar al interior de una disciplina para poder conocer todos los problemas referentes a la misma.

Ahora bien, la fecundidad de la disciplina en la historia de la ciencia no ha sido demostrada; por un lado opera la circunscripción de un dominio de competencia, sin ello el saber <<se fluidificaría>> y se convertiría en vago, disperso. Luego entonces

El objeto de la disciplina será percibido como una cosa en sí; las relaciones y solidaridades de este objeto con otros, tratados por otras disciplinas, serán dejadas de lado, así como también las ligazones y solidaridades con el universo del cual el objeto es parte. [...] El espíritu hiperdisciplinario va a devenir en un espíritu de propietario que prohíbe toda incursión extranjera en su parcela del saber. ...en su sentido degradado la disciplina deviene en un medio de flagelación a los que se aventuran en el dominio de las ideas que el especialista considera de su propiedad (Morin, 2013:1).

Ahora, como un paso más allá de la cuestión anterior han surgido otras intenciones y ángulos desde donde mirar aquel “objeto” que se decide estudiar. Así tenemos al físico Basarab Nicolescu quien sostiene que, la *naturaleza se manifiesta como un pre-texto*. Y que el denominado *libro de la naturaleza no es para ser leído sino para ser escrito*. Ahora bien, tanto el holismo como el reduccionismo, global y local son dos aspectos de un único y mismo mundo multidimensional y multireferencial, el mundo de la pluralidad compleja y de la unidad abierta (Nicolescu, 1996:51). De acuerdo a este autor el modelo transdisciplinario de la realidad distingue tres aspectos mayores de la naturaleza; una naturaleza *objetiva*, vinculada a propiedades naturales del objeto y, sometida a su vez a una *objetividad subjetiva*; dos, la *naturaleza subjetiva*, que está en relación con las propiedades físicas del sujeto transdisciplinario; tres, una *trans-naturaleza*, asociada a la comunidad entre el objeto y el sujeto transdisciplinarios; todo ello concierne al campo de lo sagrado. Esa *naturaleza viva* se basa en los anteriores aspectos que deben considerarse simultáneamente. Nicolescu también precisa que, *a*) el ser humano puede estudiar la naturaleza por medio de la ciencia, y *b*) la Naturaleza no puede concebirse por fuera de su relación con el ser humano. En tal contexto hay una triple autodestrucción potencial —material, biológica y espiritual— producto de una tecnociencia ciega (Nicolescu, 1996: 50). La transdisciplinariedad: denota lo que está *entre* las disciplinas, *a través* y *más allá* de toda disciplina. Su finalidad es la comprensión del mundo presente, y uno de los imperativos es la unidad del conocimiento. “Para el pensamiento clásico, la transdisciplinariedad es un absurdo porque no tiene objeto. En cambio, para la transdisciplinariedad, el pensamiento clásico no es absurdo, pero su campo de aplicación se reconoce como restringido” (Nicolescu, 1996: 37).

Si las disciplinas están compuestas de temas y todos ellos son intrínsecamente transdisciplinarios, cualquier disciplina es íntimamente transdisciplinar. De otro modo, si se indaga en la propia disciplina, se puede desembocar en lo transdisciplinar. En efecto, el concepto “transdisciplinariedad” es relativo; tanto, que pudiera considerarse intra, sub o, (de modo sencillo) disciplinariamente; pues queda de manifiesto que no sería posible detentar un enfoque transdisciplinar sin previamente contar con una base profunda de formación disciplinar. En esta perspectiva también coincide, con otro argumento, Luis de la Peña, cuando trae a colación el ejemplo de una “actividad interdisciplinaria” que surge en la Física, particularmente con la actividad matemática de Newton, cuya teoría cumbre, el cálculo infinitesimal, es posible por la convergencia de la Física propiamente, antes llamada filosofía natural, y las Matemáticas de aquella época. Ahora, sin el cálculo infinitesimal —esto es el cálculo diferencial y el cálculo integral— las actuales teorías en prácticamente todas las ciencias y sus aplicaciones, entre ellas en primer lugar las distintas ingenierías, adolecerían de su carácter cuantitativo y con ello de su capacidad predictiva. Entonces, el cálculo infinitesimal es una de las más grandes contribuciones interdisciplinarias entre las Matemáticas y las ciencias todas; así puede verse a Newton como un pionero verdadero de la interdisciplina (De la Peña, 2007:257).

Desde otra perspectiva la “interdisciplinariedad” sería una yuxtaposición de varias disciplinas que tratan de un mismo objeto, problema o tema, tal es el caso de las ciencias de la educación; la transdisciplinariedad, por su parte, es la interacción sobre uno o varios elementos disciplinarios: materia, métodos, objetivos, conceptos; se trata de una colaboración con relaciones de equivalencia. A su vez, la transdisciplinariedad implica una apertura a reflexiones metadisciplinarias, un cuestionamiento a los cuadros de pensamiento y un esfuerzo por construir un nuevo paradigma unificador (Pineau, 2010). También una distinción oportuna es que la interdisciplina *se refiere a la transferencia de los métodos de una disciplina a otra*; donde se observan cuando menos los grados de aplicación, epistemológico y de generación de nuevas disciplinas; de esta manera se contribuye al *big bang* disciplinario. Además la interdisciplina se puede comprender como aquel esfuerzo indagatorio, también convergente, entre varias disciplinas, pero que persigue el objetivo de obtener “cuotas de saber” acerca de un objeto de estudio nuevo, diferente; así tenemos que la ingeniería genética y la inteligencia artificial son ejemplos de interdisciplina (Sotologno citado en Salvador 2014). La interdisciplina entonces es una empresa de búsqueda más ambiciosa que la multidisciplinaria; se reconoce a la “transdisciplina” como el esfuerzo indagatorio que persigue obtener “cuotas de saber” *análogas sobre diferentes* objetos de estudio disciplinarios, multi o interdisciplinarios. El enfoque de la “complejidad”, la bioética global, el holismo ambientalista, son ejemplos de transdisciplina. Ahora que, la transdisciplinariedad no elimina las disciplinas, pero sí pone fin al predominio de los enfoques disciplinarios, es decir, a “la pretensión exagerada que supone que desde la perspectiva de una disciplina aislada se puede aportar un conocimiento totalizador sobre el mundo” (Sotolongo Codina y Delgado citados en Salvador 2014: 68)

Respecto a la complejidad, durante su recorrido académico intelectual por las disciplinas Edgar Morin ha desplegado esfuerzo y creatividad para proponer un *Método* del <<pensamiento complejo>> que lo expone en seis obras, donde al cuestionar la tradición disciplinar de la ciencia “normal” en el sentido de Kuhn, fundamenta a su vez lo que puede ser otro camino a andar en cuanto a la generación del conocimiento. Así, ese método moriniano reconoce y parte de las teorías: general de sistemas, de la información y la cibernética; y como tal puede ser de utilidad como una epistemología, una metodología y una teoría; aunque el autor aclara que está por construirse –dicha teoría– desde un paradigma distinto al de la ciencia clásica o positiva, disciplinar.

Los orígenes de la interdisciplinariedad se pueden rastrear en las necesidades del orden institucional por cuanto a la educación y a la investigación; una de ellas está ligada al desarrollo de la ciencia; una más a las necesidades propiamente estudiantiles, en algunos casos se puede identificar “una protesta contra la parcelación y la división artificial de una realidad considerada como necesariamente global y multidimensional”; en tal escenario la interdisciplinariedad surge como un símbolo de la ‘anticiencia’, “un regreso a una experiencia previa que ciertamente vale la pena analizar a condición de no mutilar la unidad fundamental. [...] la interdisciplinariedad está ligada a los diferentes esfuerzos de innovación que intentan responder a la crisis universitaria contemporánea” (Apostel, Berger, Briggs y Michaud, 1979:34-36). Sobre este último punto, tenemos también que la interdisciplinariedad nace en respuesta a la necesidad de una *formación profesional*, y también las demandas sociales que todo conglomerado humano plantea en un tiempo y espacio determinados. Un ejemplo actual y urgente lo sigue siendo el estudio y atención al medio ambiente, a los ecosistemas, los recursos naturales y la Tierra toda; porque en casi todos los países existen daños derivados de la industrialización y la vida moderna, con usos y desarrollos desordenados de los territorios nuevos; situación que ha llevado a una toma de conciencia sobre la necesidad de replantear las condiciones de la ecología humana, como principios científicos de la propia ecología que a la postre emerge inter, transdisciplinar. Una necesidad más del origen de la práctica interdisciplinaria está ligada a

Los problemas de funcionamiento o incluso de administración universitaria. La existencia de equipos cada vez más importantes en los centros de investigación, junto con la necesidad de las universidades de administrar ellas mismas sus propios presupuestos, y la necesidad, en algunos países de firmar contratos con organismos...[...] [También enfatizamos que] la investigación como campo principal de aplicación refleja, más que una necesidad de la ciencia, la creciente exigencia estudiantil que tiende a transformar la universidad en un lugar donde se transmite el conocimiento, a otro donde éste se produce. En cada uno de estos casos, la estructura de la interdisciplinaria es diferente (Apostel, Berger, Briggs y Michaud , 1979:38-39).

En otra perspectiva, referente a las motivaciones, cabe tener presente que en algún momento emerge “la necesidad de pedir prestado un método o un concepto, a otra disciplina, y a veces, quizá sin poder admitirlo, el deseo de obtener buenos resultados al intentar practicar dos intereses científicos divergentes” (Apostel, Berger, Briggs y Michaud, 1979:41); específicamente a nivel del estudiantado las necesidades de una práctica interdisciplinaria permite, a quienes inician estudios universitarios, cambiar de especialización (disciplina), adaptarse a una imprescindible movilidad en el empleo, al tiempo de crear posibilidades de carreras en nuevos dominios; la formación de graduados más propensos a la innovación y, en breve, la práctica interdisciplinaria acentúa el uso de conceptos y métodos más que en contenidos de las materias y sus procedimientos.

II. ES POSIBLE UNA OBSERVACIÓN EXTRA-DISCIPLINA

No hay duda respecto a que una apertura a otras interpretaciones y observaciones de lo <<Real>> es conveniente; Proust afirmaba que “un verdadero viaje de descubrimiento no es el de buscar nuevas tierras sino tener un ojo nuevo”; en tanto Jacques Labyrie sostuvo que “cuando uno no encuentra la solución en una disciplina, la solución viene desde afuera de la disciplina” (en Morin, 2013:2); lo anterior puede bien contextualizarse en una historia oficial de la ciencia y su basamento las disciplinas, ante lo cual otra narración –inseparable– es posible: la “inter-trans-poli-disciplinaria”. Una muestra ejemplar de como las cosas, las culturas, los hombres como las ideas van de aquí para allá, ha sido la coincidencia de científicos y pensadores que habiendo nacido en algún lugar, posteriormente se encuentran en otro muy distinto y lejano; tal es el caso de los refugiados europeos Jakobson y Levi-Strauss quienes se conocen en Estados Unidos, cuando salen de sus países para ponerse a salvo de la revolución rusa y la ocupación nazi en Francia, respectivamente. La lingüística estructural como la antropología estructural, se puede afirmar, son el resultado de un ámbito de migraciones de ideas, concepciones, de una simbiosis y transformaciones teóricas, ocurridas a las migraciones de científicos. Otro ejemplo se puede ver en la prehistoria como ciencia “poli-competente y polidisciplinaria”, lo que a su vez muestra qué es “un objeto a la vez inter, poli y transdisciplinario que permite crear el intercambio, la cooperación, la poli-competencia” (Morin, 2013:3).

Ahora, la ciencia ecológica se ha edificado sobre un objeto interdisciplinario, el ecosistema, en tanto concepto organizador de base sistémica ha posibilitado articular conocimientos diversos: geográficos, bacteriológicos, botánicos, zoológicos. Las ideas de hominización y ecosistema muestran que en la historia de las ciencias hay rupturas disciplinarias,

Transformaciones de disciplinas por la constitución de un nuevo esquema cognitivo, lo que Hason llamaba la retroducción. El ejemplo de la biología molecular muestra que estos sobrepasamientos y transformaciones pueden efectuarse por la invención de hipótesis explicativas nuevas, lo que Pierce llamaba abducción. La conjunción de nuevas hipótesis y del nuevo esquema cognitivo permite articulaciones, organizativas o estructurales, entre disciplinas separadas y permiten concebir la unidad de lo que estaba hasta entonces separado (Morin, 2013:3).

Un ejemplo más lo tenemos en el concepto <<hombre¹>> que se encuentra “explicado” y fragmentado en distintas disciplinas, poniendo de relieve que se trata de aspectos múltiples de una realidad compleja que aún no se termina por comprender del todo.

En este orden de ideas cuando abordamos, entendemos y explicamos objetos y hechos de la realidad, partimos del paradigma de la ciencia moderna positiva y disciplinar; que rige porque instituye conceptos soberanos en una relación lógica (disyunción, conjunción, implicación) que, sostiene Morin:

Gobiernan de un modo oculto las concepciones y las teorías científicas (que) se efectúan bajo su imperio. Ante ello surge, aún de manera esparcida, un paradigma cognitivo que comienza a poder establecer los puentes entre las ciencias y las disciplinas no comunicantes. En efecto, el reino del Paradigma del Orden por exclusión del desorden (que expresaba la concepción determinista-mecanicista del Universo) se ha fisurado en muchos lugares. En diferentes áreas, la noción de orden y de desorden demanda, cada vez, más apremiantemente, a pesar de las dificultades lógicas que ello plantea, a ser concebidas de forma complementaria y no más solamente antagonista... [...] de diferentes horizontes llega la idea de que orden, desorden y organización deben ser pensados juntos. La misión de la ciencia no es más el perseguir el desorden de sus teorías, sino de tratarlas. No se trata más de disolver la idea de organización, sino de concebirla e introducirla para federar las disciplinas parcelarias (Morin, 2013:7).

Ante ello los conceptos de inter, multi o transdisciplinariedad si bien se ocupan recurrentemente, no han sido “totalmente” definidos porque son “polisémicos y etéreos”; no obstante se conviene que la interdisciplinariedad quiere decir intercambio y cooperación, que puede devenir en “alguna cosa orgánica”; en tanto la multidisciplinariedad configura asociación de disciplinas en torno a un objeto o proyecto en común; respecto a la transdisciplinariedad, “se trata a menudo de esquemas cognitivos que pueden atravesar las disciplinas, a veces con una virulencia tal que las coloca en dificultades. ...se deben retener las nociones claras que están implicadas en ellas, es decir, la cooperación, articulación, objeto y proyecto en común”. Si bien importa la inter y la transdisciplinariedad, sostiene Morin, “debemos <<ecologizar>> las disciplinas, tomar en cuenta lo que es contextual comprendiendo las condiciones culturales y sociales; ver en qué medio nacen, plantean el problema, se esclerosan, se metamorfosean” (Morin, 2013:8). Se trata de un conocer en movimiento, veámoslo como una nave que avanza, “yendo de las partes al todo (y viceversa) lo que es nuestra ambición común”, piensa el autor de *El Método* denominado <<pensamiento complejo>>. Ahora veamos cómo estas ideas han ido anidando en las universidades.

III. UNA EXPERIENCIA INTERDISCIPLINARIA

Recordemos que en los años sesenta y setenta la agenda académica giró en torno a la interdisciplina, –entre otras razones como respuesta a la revuelta estudiantil del 68 en Francia y otros países– en tanto aspiración utópica de:

La unidad de la ciencia y el conocimiento de la totalidad. [No obstante] El problema de la interdisciplinariedad no radica en la falta de significados de la palabra... [no en la carda] de

¹ Tan solo la ciencia, la filosofía como la religión, sin dejar de lado al mito, tienen sus respectivas y múltiples cosmovisiones sobre el origen, sentido y fin del Hombre; por ejemplo en la psicología se le define como un ser “biopsicosocial”, en medicina se le ve como un organismo vivo en equilibrio (homeostasis) cuando éste se altera, sobreviene la enfermedad; en filosofía es un *zoon politikon* (Aristóteles), una *res cogitans* (Descartes); pero también entre filosofía y religión en una visión holística, se atiende a sus dimensiones divina, humana y terrenal, donde el hombre se conforma por una parte física –materia,energía– una psíquica –noesis, razón– y una parte metafísica –espíritu,cosmos–. Ver Raimond Panikkar (1999) *La intuición cosmoteándrica*, Trotta, Valladolid.

significados contradictorios. El concepto es plural, ya que la idea de interacción entre las disciplinas tiene que ver con numerosas tareas y distintos niveles conceptuales” (Kravzov, 2014).

Tal pluralidad se observa en la diversidad de nociones sobre lo que es una disciplina, enfoques filosóficos, paradigmas, etcétera; lo que refleja posiciones sobre si la interdisciplina es cuestión de la educación, la investigación o sólo un problema de administración. Lo cierto es que las distintas teorías sobre este término proyectan un conocimiento y una cultura de la sociedad, y las metáforas de la descripción del conocimiento han pasado de una lógica estática de fundamentos y estructuras a una dinámica de redes, sistemas, campos y de metáforas que describen las relaciones entre los elementos como uniones, puntos de contacto, interconexiones, superposiciones y redes. Tanto en la ciencia como en las diversas esferas de la sociedad, la época actual está marcada por un deseo y necesidad de traspasar los límites, las fronteras (Kravzov, 2014:2) artificialmente creadas. Tal es la tendencia, discutible pero observable en los hechos científicos, sociales y culturales.

Aunado a lo anterior y tocante a la “incertidumbre” del contenido y significado del término, dado que se le describe como una “nostalgia por la totalidad” y como una nueva etapa en la evolución de la ciencia; se le mira como un problema de investigación, pero también es claro que “carece de un discurso unificado”; entonces estos motivos –incertidumbre en la definición, carencia de identidad profesional y dispersión discursiva– dificultan toda definición comprensiva; por ello Klein (1990:14 en Kravzov, 2014) propone que “...comprender la unidad y la diversidad del discurso es comprender el concepto de interdisciplina”, colocando así la cuestión en un contexto lingüístico y dialógico entre la parte y un todo.² Ahora bien,

La interdisciplina trata de reorganizar el conocimiento más allá de las líneas definidas por las disciplinas contemporáneas y sus especialidades, en un marco que permita estimular la integración del conocimiento con un extenso margen de libertad para la innovación individual y de grupo. [...] Para comprender diferentes perspectivas disciplinarias desde un enfoque interdisciplinario se deben establecer y recrear formas comunicativas entre los diferentes discursos disciplinarios. Al mismo tiempo buscar formas de superar las limitaciones metodológicas... para expandir las fronteras establecidas y estimular la libertad de investigación (Kravzov, 2014:3).

Si cabe una definición sinóptica la tendríamos aquí: “La interdisciplina es una interacción propositiva de conocimientos, destrezas, procesos y conceptos de diferentes campos del conocimiento con perspectivas distintas para ampliar la comprensión, la resolución de problemas y el desarrollo cognitivo” (Vickers, 1992 en Kravzov, 2014:4).

Sobre esta última idea y respecto a la experiencia propiamente, en el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades de la UNAM, a partir de 1996 se trazó un programa sobre la formación de conceptos en dichas áreas; esto es la emergencia, desarrollo y consolidación de conceptos o paradigmas nuevos; hecho que cobró importancia al extenderse en las diferentes especialidades disciplinares e interdisciplinarias. Se trató de un análisis de la conceptualización de las problemáticas; por ejemplo en Estados Unidos el interés radica en las evidencias empíricas y la solución técnica de problemas mediante modelos de simulación matemática. En una primera etapa se integró un grupo de investigadores procedentes de la física e historia de la ciencia, la psicología y neurofisiología, la sociología y la bibliotecología. Trabajaron en grupos y redes de especialistas, mediante coloquios y seminarios analizaron la historia de las disciplinas (ciencias de la vida, de la materia, ingenierías y tecnologías, entre otras); así también sobre las temáticas y conceptos predominantes como: cosmovisión, energía, homeostasis, democracia y demás. Por momentos se

² La propuesta de *El Método* del pensamiento complejo de Edgar Morin, presenta a la interdisciplinarietà como un pilar en la comprensión, <<unidades-multiplex>> esto es una plena y conjunta realización de la unidad en la diversidad: cósmica, cultural, social, humana.

afrontó la barrera de un “lenguaje críptico de las diferentes disciplinas científicas”, así como las varias maneras de conceptualizar los fenómenos naturales y sociales. De esta experiencia formal de investigación interdisciplinaria se destaca que, es “imprescindible una cierta disposición a perderse un rato” para escuchar otras argumentaciones que en principio no se entienden, siendo –no obstante – preciso, escuchar al otro, vencer el temor a cuestionar “lo obvio”; reconocer que la interdisciplina puede ser un espacio de conflicto cuando se traspasan límites disciplinares, lo que hace conveniente en pensar una figura de mediación entre las distintas lógicas del conocimiento, conceptos y discursos. Queda claro que la interdisciplina,

Es esencial para la generación del trabajo intelectual y su continuo significado dentro y fuera del mundo académico. Representa la fuerza del cambio, el reto a la ortodoxia y el dinamismo en el desarrollo del conocimiento. ...es central para el desarrollo de la investigación científica, así como para iluminar los problemas de nuestro tiempo (Kravzov, 2014:6).

Así como esta práctica institucional pueden mirarse distintas experiencias, desde sus agentes, donde convergen esquemas formales disciplinares con pretensiones de un mayor aliento y alcance de miras; en ellos los resultados son alentadores por cuanto a la búsqueda de una integración del conocimiento, superando cotos y limitaciones metodológicas y epistémicas. Un espacio propicio para estos encuentros y experiencias lo constituyen los campus y comunidades universitarias.

IV. INTERDISCIPLINARIEDAD COMO *ETHOS* UNIVERSITARIO EN LA ERA GLOBAL

Las nociones de interculturalidad como de interdisciplina están presentes en los ámbitos universitarios en parte por la ola de la globalización; en algunos casos con mayor dinámica y presencia real de movilidad de personas y, por ende, de hábitos y prácticas culturales distintas a la local, regional o nacional. Lo cierto es que, ante problemáticas complejas como la cuestión medioambiental, la interculturalidad, violencia y criminalidad mundiales,

Las sociedades actuales requieren para su comprensión un cambio de paradigma, desde la unilinealidad a la complejidad causal, desde la disciplinariedad a la interdisciplinariedad y, en muchos aspectos a la transdisciplinariedad... [...] [Sin embargo, en los hechos]...es mucho más escasa la presencia de grupos de investigación interdisciplinares... [Por lo que es preciso compartir proyectos en equipos interdisciplinares [a efecto de] ...intercambiar experiencias... [...] fomentar la interdisciplinariedad en los equipos de investigación (Pardo, 2013).

Ahora bien, lo anterior viene sucediendo en mayor o menor medida en las instituciones de educación superior como consecuencia de las políticas públicas dictadas a nivel mundial por la UNESCO, que en ocasiones se aplican acrítica, directamente, sin reconsiderar pertinencia y posibilidad real de instrumentación, acorde a las condiciones de las instituciones y los marcos socioculturales donde operan.

De ahí que se proponga, por ejemplo, plantear el problema de la inter y transdisciplinariedad de las profesiones, como dinámicas de investigación que se enseñan y practican en las universidades. En el sentido de diagnosticar el *ethos* de la universidad

Desde el punto de vista de la pedagogía invisible [es preciso] reflexionar y utilizar los conocimientos especializados en el contexto de los problemas generales meta-disciplinarios de orden ético, como los del desarrollo, el futuro del planeta, la equidad... [Se requiere indagar y responder a la cuestión] ¿Nuestro plan de estudios permite al estudiante formarse técnica y éticamente en los enfoques complejos y visión holística para pensar la articulación responsable de su profesión con los problemas de desarrollo del país o más bien forma a expertos especializados que se desentienden del entorno de su especialidad, sólo aplican de modo acrítico los

conocimientos que han aprendido con criterios simplificadores de la realidad y practican una <<inteligencia ciega3>>? (Vallaey, 2012).

Francois Vallaey ha teorizado sobre la responsabilidad social universitaria; en este sentido refiere a un ethos general oculto de toda institución académica, por cuanto a “los aspectos de la vida cotidiana, tanto administrativa como pedagógica, que no están abiertamente formulados y explicitados, pero que sí existen y tienen efectos actitudinales y valorativos que condicionan el normal proceso de aprendizaje” (Vallaey, 2012), de los estudiantes y de la comunidad universitaria toda. Entonces, diagnosticar el “ethos universitario es una tarea compleja, multidimensional”, transdisciplinar dado que involucra a todas las instancias, docentes, estudiantes, directivos, investigadores, egresados; implica y significa “dejar de autoilusionarse con el propio discurso institucional y ponerse de acuerdo juntos para un cambio de cultura organizacional” (Vallaey, 2012). Tal cosa es posible atendiendo a una realidad intercultural y transdisciplinaria, presente en discursos, términos y dinámicas e interacciones de las comunidades universitarias.

En este contexto cabe tener presente a la globalización, también denominada mundialización, como

La presencia del mundo y de las personas que lo habitan en nuestras vidas. Ahora podemos afirmar que <<tu pueblo es tu planeta>>. En todo caso, el fenómeno actual de las migraciones en una sociedad en proceso de globalización debe enfocarse desde la realidad diaria de que vamos hacia una sociedad intercultural. Es decir, la cultura de la globalización quiere decir que personas muy diferentes –a veces enfrentadamente diferentes en ideas, religiones, etnias, costumbres, culturas– deben convivir en un mismo espacio, presencialmente o comunicadas virtualmente entre sí por vías tecnológicas (Sáez, 2006:862).

El fenómeno de la globalización tiene lugar durante un período de rápidos avances tecnológicos y científicos. Se puede observar que en países en vías de desarrollo –como México– la mano de obra es más barata; como consecuencia aumenta el nivel de desempleo y los ingresos son más bajos para los trabajadores urbanos y para los campesinos. El impacto económico sobresale en esa realidad del “nuevo orden global” (Chossudovsky (2002) en Salvador, 2007:72). El tema de la globalización incide sobre todos los aspectos de los países, y la cuestión educativa no es la excepción generando vigorosos debates por las implicaciones, no sólo económicas, políticas sino morales y éticas. Aquí, enfatizamos sobre la educación terciaria.

V. LA INTERDISCIPLINA EN LA DOCENCIA

Follari recuerda que la idea “interdisciplina” ahora muy usual en medios académico y de investigación universitarios, estuvo de moda hace más de cuarenta años –después del 68 francés, como antes se precisó– cuando se intentaba, por diversas vías teóricas, mostrar que el conocimiento implica siempre unión y ligazón sistemática, de lo que se encuentra en las distintas disciplinas. Para aquel entonces se identificaban dos líneas epistemológicas en el sentido de la justificación de la interdisciplina en aquel hito histórico. Por una parte Jean Piaget plantea una de las tendencias principales y por la otra Marx con la noción de dialéctica, donde la relación ocurría “a partir de tomar la noción de totalidad”; se afirmaba que, como el marxismo se refería a la totalidad, entonces lo que había que hacer con el conocimiento era totalizar, juntando las distintas disciplinas en un todo, no aislar los conocimientos; así la interdisciplina se ligaba a la noción de dialéctica y del conocimiento crítico (Follari,2007); esta era una de las dos grandes líneas. La versión de Piaget se mezclaba con la anterior –

³ Término acuñado por Morin que refiere a un conocimiento especializado y dirigido a un punto que imposibilita “ver” los problemas humanos y sociales de naturaleza compleja que requieren superar la estrechez de las especialidades académicas y científicas.

sin duda por la influencia de Marx en Europa– y fue digamos la oficial, a partir de que la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) la toma para instrumentar un conjunto de innovaciones en las universidades, a efecto de dar respuesta a la protesta estudiantil; es decir,

Frente a la revuelta [del 68] se buscó una serie de innovaciones de la universidad entre las cuales estaban la departamentalización y también la interdisciplina. [Piajet consideraba que] las estructuras lógicas que organizan el conocimiento de cualquier objeto, es decir, las estructuras lógicas que organizan el conocimiento de todas las disciplinas, desde la matemática a la sociología, son siempre las mismas estructuras. ...sostenía que la ciencia no tiene un solo método; hay métodos diferenciados de acuerdo a las disciplinas. [Por tanto] reconocía con claridad las diferencias de comportamiento empírico: disimilitudes en las formas en que aparecen los objetos de las diferentes disciplinas (Follari, 2007).

Esas estructuras conforman el intelecto y razón humanos, con las cuales se aprehende al objeto, cualquiera que este sea. Veámoslo de otra manera; la inteligencia humana es una sola –con expresiones e intensidades diversas– trabajando en cualquier ciencia, de ahí que todas éstas tengan en común una acción de análisis, reflexión y comprensión con estructuras cognitivas idénticas, tal es la base biológica del conocimiento del ser humano. De ahí Piaget auguraré que en tanto más se profundice en el progreso de la ciencia, más se va en el sentido de la interdisciplina.

Ahora, en el marco de la cultura observamos un mundo donde predomina la imagen, en menoscabo de los procesos cognitivos que, de alguna manera se han ido deteriorando o no alcanzan un pleno desarrollo; tal mundo de la imagen “está impidiendo la construcción de las capacidades cognitivas necesarias para el aprendizaje”. En este ámbito y tradición de diferenciar analíticamente los objetos de conocimiento, ocurre que “es la única manera de poder trabajarlos a fondo, de profundizarlos y explicarlos” (Follari, 2007). Así, este autor niega que haya existido en algún momento la <<unidad>> de las ciencias para luego devenir en separación.

Entonces lo interdisciplinar se entiende, en opinión de Follari, como la integración, la capacidad de producir una argumentación y discurso que involucre los aspectos metodológicos o de contenido de las disciplinas previas, sin que se repitan en su diseño original. El reto es producir algo nuevo que antes no existía, y para promoverlo implica colaboración y trabajo. Por cuanto al ámbito educativo, si se pretende integrar contenidos al *currículo* o a un plan de estudios en particular, éstos tienen que adicionarse, incorporarse al programa y no suponer que el docente los realice, porque eso implica “enorme carga”, a la vez que, probablemente no cuente con las competencias para tal efecto. Ahora, la integración de contenidos “llevaría a ligar en la programación de los planes de estudio, momentos *analíticos* con momentos *sintéticos*”; lo que quiere decir que la interdisciplina funcionaría bien en la enseñanza, cuando los actores docentes-investigadores trabajen en desarrollos específicos de las disciplinas para posteriormente lograr una integración que puede implicar tiempo y fricción. Es claro que:

No se puede pensar el *currículo* sólo en términos interdisciplinarios... y es que puede haber interdisciplina sólo cuando hay disciplinas. [Queda claro que] No hay sujeto que sea por sí solo interdisciplinario. [Porque] cuando a la interdisciplina pretende manejarla un solo científico, le adscribe inconscientemente su propio sesgo disciplinar (Follari, 2007).

No hay duda respecto a que, digámoslo preliminarmente, la interdisciplina tiene cosas favorables que aportar a la docencia e investigación universitarias; por tanto hay que tenerla como aliada didáctica, instrumental y operativa.

Por otra parte, para estimar las implicaciones políticas y probablemente ideológicas, conviene tener presente las “recomendaciones” que derivaron del Congreso de Locarno, Suiza en 1997, “Qué

Universidad para el mañana? Hacia una evolución transdisciplinar de la Universidad”⁴, donde se establece crear una cátedra itinerante a efecto de informar sobre los conceptos y métodos de la transdisciplinariedad; apoyándose en un espacio en Internet que prepare a la comunidad internacional y universitaria para un descubrimiento teórico y práctico de la misma; el propósito es “permitir la penetración del germen del pensamiento complejo y de la transdisciplinariedad dentro de las estructuras y de los programas de la universidad del mañana”. En este orden de ideas se recomienda también desarrollar “el sentido de la responsabilidad de los futuros dirigentes”; vincularla con el desarrollo y la ética, la innovación pedagógica, los mass-media y multimedia. Se recomienda a la UNESCO, desarrollar programas de encuentro entre el saber universitario y la experiencia creadora de los artistas, trabajando sobre diferentes medios y utilizando las nuevas tecnologías, el ciberespacio como posibilidad y “disposición con vistas a dotar a la educación transdisciplinar emergente de la dimensión universal requerida”; como también la aportación de la transdisciplinariedad “al desarrollo de la exigencia y del espíritu de paz” (Locarno, 1997). Todo ello se estableció hace más de tres lustros y siendo Basarab Nicolescu junto a Michel Camus, parte del comité de redacción de la Declaración de Locarno, es comprensible el activismo científico que viene desplegando.

Ahora bien, hay una tendencia hacia la interdisciplinariedad en los sistemas universitarios en la mayoría de los países miembros de la OECD⁵; en parte derivado de la influencia del Congreso de Locarno. Podríamos observar un aspecto favorable de la interdisciplinariedad por cuanto a un combate respecto a la división del saber por un lado, y a la propuesta de constituirse como, “un método básico para hacer avanzar la ciencia, obedeciendo así quizá más a una cierta ideología universitaria que magnifica el saber puro” (Apostel, Berger, Briggs y Michaud, 1979:25). Hay una hipótesis de la interdisciplinariedad basada en la argumentación rigurosa, lo que evidencia una cuidadosa reflexión que deriva en ramificaciones varias. Respecto al ámbito de las universidades tenemos que,

La capacidad que tiene una actividad universitaria para organizarse como actividad interdisciplinaria es inversamente proporcional a la antigüedad de la aparición de esta actividad en el sistema universitario, y directamente proporcional a su modernidad y a la resistencia que se ha opuesto a su aceptación como almacén del conocimiento (Apostel, Berger, Briggs y Michaud, 1979:31).

En un estudio mundial⁶ sobre las dificultades en la educación y la investigación universitarias por ejemplo, se encuentra que las ciencias exactas predominan en los ensayos interdisciplinarios en Gran Bretaña y Japón, en tanto las ciencias humanas son predominantes en Francia y Bélgica; en todos los casos se ligan a hábitos y rasgos universitarios nacionales y sistemas culturales. Dicho estudio permitió determinar que,

Tener demasiadas disciplinas al mismo tiempo es ilusorio y [debido a] que da lugar a simples yuxtaposiciones o a concepciones muy tradicionales de la educación general. En ningún momento encontramos grupos de trabajo que intentaran organizar el *currículo* y preparar cursos cuando el

⁴ El Congreso tuvo lugar en Locarno, Suiza del 30 de abril al 2 de mayo de 1997; derivado de ello surgió una “Declaración y Recomendaciones” como documento guía; adicionalmente iniciativas como la del Centre International de Recherches et Études Transdisciplinaires, en Francia, entre otros. Ver: ciret-transdisciplinarity.org/locarno/loca7sp.php

⁵ La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos se fundó en 1961 y agrupa a 34 países miembros; su misión es promover políticas que mejoren el bienestar económico y social de las personas alrededor del mundo. No obstante sus “buenos” propósitos, es cuestionada severamente por la imposición de sus políticas en demérito de los intereses de las naciones y sus comunidades. Ver: <http://www.oecd.org/centrodemexico/laocde/>

⁶ Se trata de una investigación que se reporta en *Interdisciplinariedad. Problemas de la Enseñanza y de la Investigación en las Universidades*, publicada por la ANUIES en México en 1979, cuyos autores son Leo Apostel, Guy Berger, Asa Briggs y Guy Michaud.

número de personas y de especialistas era demasiado grande (Apostel, Berger, Briggs y Michaud, 1979:31).

Quedó de manifiesto que profesores e investigadores aspiran a distanciarse de “su aislamiento disciplinario” como también de ataduras y conexiones de distinta clase. No obstante, en los hechos, si bien la interdisciplinariedad es usada con frecuencia contra los viejos modelos de funcionamiento universitario, simultáneamente se “reviven los objetivos” de este funcionamiento. Ello pone de manifiesto sin duda dos tradiciones distintas fuertemente arraigadas, una que sostiene la idea de que “la universidad tiende esencialmente hacia el desarrollo personal y social, y la otra en la que la meta de la universidad es desarrollar el conocimiento” (Apostel, Berger, Briggs y Michaud, 1979:33). Al respecto siguen vivas dichas tradiciones, por una lado si bien el *ethos* universitario ha dado respuesta a la necesidad de generar conocimiento como una estrategia en dos sentidos, contribuir a atender y abordar las grandes cuestiones nacionales que precisan respuestas científicas y tecnológicas, y apoyar las prácticas docentes recreando e innovando desde la investigación; por otra parte, persisten la formación y “profesionalización” con nuevas carreras que intentan dar respuestas a nuevas necesidades; incluso los posgrados parten de basamentos inter y transdisciplinarios, donde participan diversas disciplinas y organismos académicos, al abordar objetos de estudio específicos como pueden ser la cuestión ambiental, la sustentabilidad, problemas metropolitanos, entre otros.

La educación transdisciplinaria confirma la creciente necesidad actual de una educación permanente; por su propia naturaleza debe realizarse no sólo en instituciones educativas —del preescolar a la universidad— sino también durante toda la vida y en todos los espacios de la misma. La visión transdisciplinaria es a la vez transcultural, transreligiosa, transnacional, transhistórica, transpolítica, conduce en el plano social a un cambio radical en cuanto a la perspectiva y la actitud. Nicolescu llama “trashumanismo” a la nueva forma de humanismo que ofrece, a cada ser humano, la capacidad máxima de desarrollo cultural y espiritual. Afirma que el *Homo sui transcendentalis* —un hombre que nace de nuevo— es el verdadero estado natural del ser humano (Nicolescu, 1996: 96, 100). Tal idea puede y debe ser discutida desde una perspectiva holística y sistémica, es decir: transdisciplinaria. Y no tanto por tratarse de una declaración impositiva, en tanto visión de “qué y cómo hacer”, sino por las bondades y posibilidades concretas de un despliegue metódico y epistemológico, más allá del reduccionismo de las disciplinas.

VI. CONCLUSIÓN

Si la disciplina como espacio propicio de acercamiento y reconocimiento a la naturaleza, a la realidad de los fenómenos se convierte en un paradigma, en el sentido de configurar un marco conceptual-referencial a través del cual se mira al objeto, la transdisciplinariedad tiende a ser otro ángulo y lente, metodológico y epistémico, que observa con otra intención, más abarcativa, holística y sistémica a la naturaleza compleja de lo Real. No obstante, en ello queda de manifiesto la ausencia de un argumento hipotético-teórico que la respalde, sin demeritar los esfuerzos que se hacen al respecto entre los que sobresalen el *Manifiesto* por la *Transdisciplinariedad* de Basarab Nicolescu, cuyo sólo enunciado genera sospechas por sus probables implicaciones políticas científicas, pero no una descalificación.

Un mérito en el hecho transdisciplinar puede ser, sin lugar a dudas, la intención por ir *más allá* y trascender los reductos disciplinares, como observa Lakatos, ese *cinturón protector* de hipótesis auxiliares respecto a una teoría paradigmática. La cuestión de trascender la casuística lineal, distanciarse del dualismo predominante “causa-efecto”, es un aporte transdisciplinario. Así, son

posibles otro tipo de comprensiones y explicaciones en el acercamiento al objeto, a lo Real en consideración a la red de relaciones –*complexus*– que se establecen; allende el reduccionismo disciplinar está la complejidad, el holismo y los sistemas donde confluye la unidad en una totalidad. Tal es la propuesta transdisciplinaria, pero habrá que tener cuidado para no asumirla, acriticamente, como otro paradigma más. Es pertinente la cuestión formulada por Einstein, ¿cuál puede ser el interés de llegar a *conocer una porción de la naturaleza* tan pequeña en forma exhaustiva, mientras *se deja de lado*, con cautela y timidez, *todo* lo que implica mayor sutileza y *complejidad*? Aquí se destaca en cursivas ideas y términos que coinciden con la transdisciplina.

Ahora, esa inter, transdisciplinariedad en tanto interacción de conocimientos están asentando un cuerpo teórico –en construcción – una metodología y una epistemología en cuanto a la generación de saberes científicos; en los procesos educativos, sobre todo en el nivel superior, están cada vez más presentes en el discurso y la práctica, cuando se abordan problemáticas desde marcos transdisciplinares como la bioética, el holismo ambiental-ecológico, la ingeniería genética y la inteligencia artificial entre otras. Entonces la inter, transdisciplinariedad puede comprenderse también, pragmáticamente, como una necesidad en la formación profesional dada la posibilidad de atravesar las barreras y cotos de las disciplinas, que como se ha analizado resultan insuficientes para conocer lo Real.

Se puede identificar y resaltar un conflicto en el manejo de lenguajes científicos-especializados que, refiriéndose a un mismo objeto, difieren en la acentuación debido a las diferentes lógicas donde emergen y cobran sentido. Las universidades como espacios de convergencia de comunidades humanas, son el “campo de batalla” donde tiene lugar el análisis, crítica y discusión de las ideas, hipótesis y teorías de las ciencias; cuando se hace referencia al *ethos* universitario, es en el sentido de cómo se experimentan y viven distintos momentos dialógicos entre los agentes (docente, investigador, estudiante, cuerpo académico, red de investigadores, etcétera) con una cultura científica <<normal>> e insuficiente que precisa de otros métodos y epistemologías; y esa es la apuesta y oferta transdisciplinaria que, sin embargo, topa con añejas culturas de organización institucionalizadas disciplinariamente; de ahí que incluso, tal propuesta impacte al ámbito administrativo de las universidades por cuanto al diseño de planes y programas educativos.

Finalmente insistimos en que la transdisciplinariedad –como la complejidad– puede incorporarse a los procesos educativos universitarios, como sucede ya de distintas formas; fundamentalmente la materia prima es el conocimiento, su generación, procedencia y recreación a la luz de una diversidad en la unidad de la expresión de los fenómenos de distinta naturaleza (Salvador, 2015:) La inquietud y disposición a observar más allá de la focalización de una parte del objeto, que permite una explicación parcial del todo, característica metodológica de las disciplinas, hacia una perspectiva amplia, llámese holista o sistémica; esto es mirar un todo como una unidad (célula, hombre, ciudad, lengua, país), en una red de relaciones que, como metáfora explica la trama de la vida; ello representa un avance significativo cuya comprensión se basa en las ideas de complejidad y de transdisciplinariedad.

REFERENCIAS

- [1] E. Morin, “Sobre la interdisciplinariedad”, en http://www.unida.org.ar/Bibliografia/documentos/Salud%20Comunitaria/M5/Biblio%20M5/morin_sobre_la_interdisciplinaridad.pdf (Recuperado noviembre 2013), 2013.
- [2] B. Nicolescu, *La transdisciplinariedad. Manifiesto*. México: Multiversidad Mundo Real Edgar Morin, A.C., 1996.
- [3] L. De la Peña, “La interdisciplina como meta”, en *La interdisciplina y las grandes teorías del mundo moderno*, México: UNAM/CIICYH, 2007, p. 257.

- [4] G. Pineau, “Estrategia universitaria para la transdisciplinariedad y la complejidad”, Rizoma freiriano número 6, volumen 6 en línea: <http://www.rizoma-freireano.org/index.php/estrategia-universitaria-para-la-transdisciplinariedad-y-la-complejidad-gaston-pineau>, 2010.
- [5] P. L. Sotolongo, y C. J. Delgado, “La complejidad y el diálogo transdisciplinario de saberes”. En: La revolución contemporánea del saber y la complejidad social. Buenos Aires: CLACSO. Cap. IV, págs. 65-77. Disponible en: <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/campus/soto/Capitulo%20IV.pdf> (Recuperado 25 noviembre 2013), 2006.
- [6] J. L. Salvador, “Transdisciplinariedad, complejidad y educación” en Debates éticos con metodología transdisciplinaria, María del Rosario Guerra (Coordinadora) México: Plaza y Valdés, 2015.
- [7] T. Kuhn, La estructura de las revoluciones científicas. México: F.C.E., 1975.
- [8] L. Apostel Leo, G. Berger, A. Briggs y G. Michaud, Interdisciplinariedad. Problemas de la Enseñanza y de la Investigación en las Universidades, México: ANUIES, 1979.
- [9] R. Panikkar, La intuición cosmoteándrica, Valladolid: Trotta, 1999.
- [10] E. Kravzov, “Una experiencia interdisciplinaria”, en www.ceiich.unam.mx/Interdisciplina/kravzov.html (Recuperado 29/01/2014), 2014.
- [11] M. Pardo Buendía, “La Universidad ¿Cuál es su papel en el desarrollo sostenible? Ver en: <http://www.uc3m.es> (Recuperado, 25 noviembre 2013), 2013.
- [12] F. Vallaey, “El ethos oculto de la universidad”, ver en: <http://www.rsu.uninter.edu.mx> (Recuperado 30 octubre 2013), 2013.
- [13] A. R. Sáez, “La educación intercultural” en Revista de Educación, número 339; en http://www.revistaeducacion.educacion.es/re339_37.pdf (Recuperado 30 enero 2014)
- [14] J. L. Salvador, “Transdisciplinariedad, complejidad y educación” en Debates éticos con metodología transdisciplinaria. Pobreza como ausencia de vida buena. Una interpretación desde la filosofía estoica; (Tesis doctoral) UAEM/ IESU, Toluca, México, 2007.
- [15] R. Follari, “La interdisciplina en la docencia”, Polis Revista de la Universidad Bolivariana, vol.5 número 16, 2007. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30501603> (Recuperado 30 enero 2014).
- [16] Congreso de Locarno, Suiza, 1997. ciret-transdisciplinarity.org/locarno/loca7sp.php