



Estudios Pedagógicos

ISSN: 0716-050X

eped@uach.cl

Universidad Austral de Chile  
Chile

Oliva Figueroa, Iván

CONOCIMIENTO, UNIVERSIDAD Y COMPLEJIDAD: BOSQUEJOS EPISTEMICOS Y  
METODOLÓGICOS PARA UNA VINCULACIÓN TRANSDISCIPLINARIA

Estudios Pedagógicos, vol. XXXIV, núm. 2, 2008, pp. 227-243

Universidad Austral de Chile  
Valdivia, Chile

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=173514136013>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

ENSAYOS

*CONOCIMIENTO, UNIVERSIDAD Y COMPLEJIDAD:  
BOSQUEJOS EPISTEMICOS Y METODOLOGICOS PARA UNA  
VINCULACION TRANSDISCIPLINARIA*

Knowledge, college and complexity. Unfinished metodological and epistemic  
for a transdisciplinary entail

*Iván Oliva Figueroa*

Universidad Austral de Chile, Instituto de Filosofía y Estudios Educacionales, Campus Isla Teja,  
Casilla 567, Valdivia, Chile.ivanoliva@uach.cl

**Resumen**

Diversos modelos teóricos y estudios a nivel nacional e internacional han expresado la necesidad de desarrollar por parte de la educación terciaria, programas de orden multi y transdisciplinarios que permitan la relación y convergencia de las diversas áreas y dimensiones del conocimiento. Dichos desafíos conllevan procesos epistemológicos que involucran una redefinición del rol de las universidades y la educación terciaria en general como, asimismo, los esquemas de identidad disciplinar y las dinámicas relacionales de sus académicos y estudiantes.

Pese a esto, la organización del conocimiento en numerosas disciplinas ha estimulado modelos curriculares e investigativos disociados, impidiendo cada vez más la integración metodológica y epistemológica. En este escenario, las universidades, en tanto actores neurálgicos de estos procesos, manifiestan una profunda ruptura praxica en torno a la organización disciplinaria, transformando el problema de su integración en uno de los nodos críticos fundamentales de la educación contemporánea. En consecuencia y para efectos de la presente propuesta, se debe añadir que los resultados y debates, dentro del fenómeno de las reformas universitarias, no tienen un correlato investigativo suficiente en el contexto chileno, por lo cual se justifican estudios que dimensionen la discusión global en la particularidad de la educación superior en el país, desde un nivel de indagación no sólo programático, sino epistémico.

*Palabras clave:* universidad, complejidad, transdisciplina, epistemología.

**Abstract**

Various theoretical models and research in Chile and in other countries have shown the need to develop in college education multi and transdisciplinary programs in order to relate different extent of knowledge. These challenges contain epistemological processes that involve a redefinition of college and higher education and the identity of schemes of the discipline and the dynamic relationship between academics and students.

However, the organisation of knowledge in many disciplines have stimulate dissociate curricula and research preventing to compose methodology and epistemology. Actually, colleges as a principal actors in these processes shows a deep fracture among the disciplinary organisation transforming this problem in a critical subject in contemporary college education. Finally it is necessary raise that the results and debates in the college educational reforms haven't a research basis in the Chilean context, because of it is necessary studies that think over the discussion about college education in epistemological level.

*Key words:* college, complexity, transdiscipline, epistemology.

## ANTECEDENTES GENERALES

*¿Dónde se halla la sabiduría que hemos perdido con el conocimiento,  
dónde se halla el conocimiento que hemos perdido con la información?*  
T.S. Eliot

El conocimiento producido desde la Educación Superior y en especial en las Universidades está en la base de la prosperidad colectiva y la calidad de la vida cívica, aspirando a contribuir, desde sus procesos educativos, a una cultura más plural y reflexiva. Desde este contexto, el Informe del Consejo Asesor Presidencial para la Educación Superior en marzo de 2008 ha descrito un triple proceso de crecimiento, diversificación y aumento de la oferta de la educación superior en el país, el cual debe ser cautelado ética y políticamente desde una visión país. No obstante, los actuales desafíos de la educación superior en Chile y el mundo no se restringen a estos ámbitos, sino que exceden ampliamente consideraciones cuantitativas y de proyección lineal.

Un nodo crítico en este escenario será la capacidad de las universidades para organizar disciplinas aisladas de manera diferente, en un patrón de inteligencia colectiva que posibilite el surgimiento de nuevos campos de desarrollo humano, científico y tecnológico. En este escenario, el estudio y conclusiones del Informe de la OECD (2008) han señalado que la pedagogía e investigación de la educación terciaria debe fomentar la relación de áreas diversas del conocimiento, en base a programas multi y transdisciplinarios más extensos y formas más complejas de crear conocimiento. Dichos desafíos involucran una redefinición del rol de las universidades y la educación terciaria en general como, asimismo, esquemas de identidad disciplinar y las dinámicas relacionales de sus académicos.

Esto significa la necesidad y pertinencia de fomentar nuevas formas de conocimiento, en un tránsito de orden paradigmático transversal a todos los dominios de conocimiento. Una prospectiva hacia la reintegración de saberes dispersos en distintas disciplinas universitarias, con un énfasis no sólo en la acumulación, sino en la organización y contextualización cognitiva. En este escenario, Tedesco (2001) sostiene que el cambio se orienta a formar para la conectividad, por lo que los criterios de autonomía disciplinar deberán proyectarse desde lo local a la vinculación. Ya en 1995, el Libro Blanco sobre la educación y la formación de la Comisión Europea plantea una primera respuesta, centrada en la cultura general, como base de futuras especializaciones y aprendizajes, y como instrumento de comprensión del mundo al margen de los marcos de enseñanza.

Pese a esto, la organización del conocimiento en numerosas disciplinas ha estimulado modelos curriculares e investigativos monodisciplinarios, impidiendo cada vez más la integración inter y transdisciplinaria, convirtiendo un fenómeno convergente en paralelo. En este escenario, los programas disciplinares al interior de las universidades empiezan a perder terreno ante los nuevos programas transdisciplinares e interdisciplinares y, con ello, el problema de las disciplinas como referentes adecuados para el trabajo intelectual se presenta como uno de los puntos de ruptura praxica más importantes del siglo XXI (Flores-Malagón *et al.* 2002). Desde este dominio de interpretación, Bungue (2004) sostiene que la fragmentación disciplinar y la división de problemáticas sistémicas sobrellevan la superficialidad teórica y con ello condicionan fuertemente el desarrollo social de los países.

Derivado de lo anterior, las bases paradigmáticas de la educación superior tradicional siguen impulsando esquemas cognitivos disyuntivos que buscan la comprensión y el aprendizaje mediante la separación de las partes, mediante saberes inconexos que no dan espacios para la reflexión, la creación, el disenso, la curiosidad y la duda (Pereira 2003). No obstante, la imbricada red de conexiones entre poderes establecidos, costumbres y tradiciones, todos ellos reforzados y reproducidos por la educación y la investigación, se configuran como condicionantes constrictivos de la vinculación disciplinar en distintos niveles y contextos (Espina 2007).

La necesidad y pertinencia de una educación universitaria abierta a la noción de complejidad se infiltra holográficamente desde diversos ámbitos de la trama antropológica.

- i. La investigación en ciencias cognitivas y de la educación gradualmente comienza a rescatar el carácter irreductible del aprendizaje y su significado, en congruencia con la natural capacidad de las personas y comunidades de percibir y concebir por patrones perceptuales integrados, no en términos de elementos aislados o secuenciales, sino que en conjuntos organizados dotados de significado (Capra 1998; Colom 2002; Thompson 2007).
- ii. Mientras más son investigadas las problemáticas económicas, ecológicas y políticas globales, más es entendido que éstas no pueden ser estudiadas e intervenidas desde programas especializados y aislados. Mientras más progresa la crisis, más progresa la incapacidad para pensar la crisis (Rosenfeld 1977; Berman 1981; Nemeth-Baumgartner 1993; Capra 1998, 2002; Morín 1999, 2006).
- iii. En términos cívicos, las disyunciones del conocimiento implican un debilitamiento de la percepción y concepción global, conduciendo al debilitamiento de los sentidos de agenciamiento, pertenencia, responsabilidad y solidaridad social, al rezagar al plano de los especialistas y expertos las problemáticas sociales y antropológicas contemporáneas (Morín 1999, Sotolongo, Delgado 2006).
- iv. La hiperespecialización circunscribe los horizontes de distinciones a escala espacio-tiempo, atentando contra programas de desarrollo a escala humana y la aspiración a una civilización sustentable, entendida como la capacidad de satisfacer las necesidades de la generación presente, sin comprometer el derecho de generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades (Bateson 1972; Max-Neef 1993; Capra 1998; Sotolongo, Delgado 2006).
- v. A modo de síntesis, la investigación de problemáticas multidimensionales exige enfoques científicos transdisciplinarios orientados al fomento de tres tipos de enlaces: el diálogo entre los diversos saberes en el campo de la ciencia; el diálogo entre las distintas lógicas de acción y el diálogo entre la ciencia y la sociedad (Espina 2007).

En este contexto, las dinámicas de integración disciplinarias descritas como multi-pluri-inter-transdisciplina, se han tratado teóricamente desde la epistemología de la complejidad (Morín, 1998, 2006), filosofía y sociología de la ciencia (Kuhn 1962; Lakatos 1970; Feyerabend 1975; Bunge 1985, 2004) y desde la metodología de la investigación (Greckhamer *et al.* 2008).

En el país, el fenómeno de la convergencia y colaboración en el sistema universitario chileno ha sido investigado desde enfoques de gestión y política universitaria a nivel institucional (Salazar 2003; Cáceres, Cristi 2003), no obstante, los fundamentos

paradigmáticos para la convergencia epistemológica de diversas disciplinas, a nivel intra-interuniversitario y su proyección institucional y curricular, siguen siendo escasamente investigados desde programas formales y transversales en Chile.

En este ámbito, la investigación de Villarroel y Firmani (2002), llevada a cabo en una universidad nacional, revisó 65 investigaciones sustentadas en problemáticas de interacción *sociedad humana-medio ambiente*, las cuales suponen la necesidad epistemológica y metodológica de programas inter y transdisciplinarios. No obstante, el análisis de la distribución cuantitativa de los equipos de investigadores develó que un 29% incluía investigadores de más de una disciplina y sólo el 6% convocaba a investigadores tanto de las *ciencias naturales* como de las *ciencias sociales*. Los sustratos cualitativos de orden paradigmáticos, que subyacen a estas distribuciones cuantitativas, siguen siendo nodos críticos para la articulación disciplinaria en el desarrollo educativo e investigativo de las universidades chilenas.

Las investigaciones cualitativas de Jeffrey (2003), en el contexto internacional, acentúan que si bien sus resultados no son generalizables, los puntos de unificación de diversos campos disciplinares no son simplemente una alianza pragmática que funciona mecánicamente. Las conclusiones de este autor sostienen que el proceso de crear una epistemología compleja entrelaza aspectos teóricos, metodológicos y técnicos que deben seguir desarrollándose desde nuevos marcos referenciales y metodológicos.

El estudio de Cáceres (2007), en el contexto nacional, ha diagnosticado que los directivos académicos coinciden en que las universidades se caracterizan por un trabajo individual y autónomo de sus académicos, departamentos, unidades académicas y facultades, siendo una consecuencia de esta disyunción disciplinar la dificultad para definir procesos transversales cuyo resultado depende de la contribución de más de una unidad académica. Dentro de los programas de investigación emergentes en el área a nivel internacional, Austin *et al.* (2008) han descrito que los modelos multi y transdisciplinarios presentan profundas condicionantes de orden epistémico, dejando de manifiesto que dichas condicionantes no han sido suficientemente comprendidas en términos de programas de intervención en este contexto.

En consecuencia y para efectos de la presente propuesta, se debe añadir que los resultados y debates dentro de este programa de investigación no tienen un correlato suficiente en el contexto chileno, por lo cual se justifican investigaciones que dimensionen la discusión global en la particularidad de la educación superior en Chile, desde un énfasis no sólo político y metodológico, sino, además, epistemológico.

## CONTEXTOS EMERGENTES PARA LA EDUCACION UNIVERSITARIA

*Lo más difícil en tiempos de perturbación  
no es cumplir con el deber, sino conocerlo*  
Rivarol

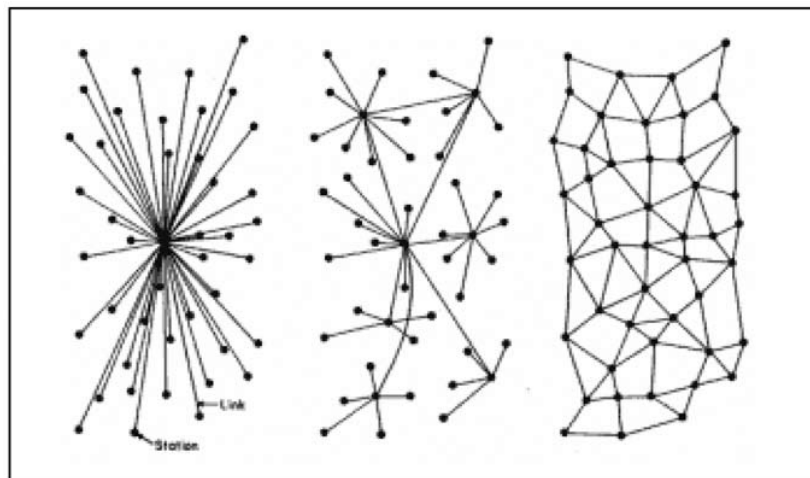
La denominada sociedad del conocimiento, en tanto proceso histórico, ha implicado profundas transformaciones en las bases de sustentación de las economías, haciéndolas estrechamente dependientes de la calidad de sus sistemas educativos. En esta coyuntura son particularmente gravitantes los procesos de calidad de los sistemas de educación superior y, en especial, las universidades, transformándose prácticamente en la base de todos los sistemas de innovación del país (Consejo Asesor Presidencial para la Educación Superior 2008; OECD 2008).

Un fenómeno caracterizado en un creciente número de investigaciones (David, Foray 2002) concluye que los factores de orden cognitivo han estado históricamente relacionados al desarrollo económico de los países. Ello parece acentuarse al considerar que la capacidad explicativa de los recursos naturales ha disminuido considerablemente en relación a las diferencias observadas en la productividad y el crecimiento económico de los países. De este modo, al margen de su incontestable importancia histórica, el conocimiento, inherente a todas las actividades humanas, es transformado en un principio explicativo de los modelos económicos contemporáneos, lo que señala una discontinuidad y el surgimiento de nuevos paradigmas en el contexto político y económico mundial.

El énfasis en el conocimiento y el aprendizaje, como dimensiones neurálgicas del desarrollo social y económico de los países (Senge 1990; Thurbin 1994; Nonaka y Takeuchi 1995; Prusak 1997; Stewart 1999; Castell 2001; Capra 2002) ha venido a redefinir el dominio paradigmático en el que descansan los modelos micro y macroeconómicos y, con ello, la relevancia de la educación terciaria. De este modo, la flexibilidad, como capacidad de reconfigurarse, es un factor decisivo en una sociedad de cambio constante y fluidez organizativa. Todo ello prescinde de una flexibilidad y reformulación cognitiva que permita el tránsito desde modelos mecánicos a aquellos de orientación orgánica, en una tendencia a las organizaciones descentralizadas, basadas en el aprendizaje constante y trabajo colaborativo. La red, en la propuesta de Nelly (1995), es una morfología adaptada para una complejidad de interacción creciente y para pautas de desarrollo impredecibles que surgen del poder creativo de esta interacción (figura 1).

*Figura 1*

Esquema propuesto por Paul Baran en "On Distributed Communications" (1964) para representar, de izquierda a derecha, una organización centralizada, descentralizada y una red distribuida



En este escenario, el tema de la calidad de los sistemas de educación superior está en el centro de la agenda de prácticamente todos los sistemas de educación superior en el mundo. Para Capra (2002), la centralidad del conocimiento en los modelos de desarrollo es producto de fenómenos sociológicos caracterizados principalmente por: a) las transformaciones en los modos de producción y difusión del conocimiento, b) los cambios en los procesos de producción y gestión y c) la necesidad de contextualizar a escala global las distintas profesiones.

Desde el derrotero histórico realizado por Morín, Bocchi, Ceruti (1991) se ha descrito la reducción fenomenológica como base de educación en la era industrial. Una educación superior legitimada en el paradigma de la simplicidad, reduciendo la complejidad mediante la disyunción, la unificación de lo múltiple, la eliminación del desorden y las contradicciones del conocimiento. La especialización, como base del paradigma productivo industrial, enfatizó la racionalidad lineal, favoreciendo las cualidades de orden y método, en detrimento de las capacidades creativas (Gaudin 1991). Paradójicamente, desde el análisis de Ottone (1998, 2001), los sistemas educacionales, en todos sus niveles, no han logrado relacionarse autónomamente con el emergente contexto social y cultural, sino que se mantienen como continuaciones de una sociedad industrial que desaparece. Con ello, se apunta a que los procesos productivos actuales son menos jerárquicos y más basados en la organización de redes, por lo que es necesario desarrollar carreras no lineales, inspiradas en la iniciativa más que en la docilidad, más en la creatividad que en el orden.

Por su parte, la investigación de Flores-Malagón *et al.* (2002) sostiene que los estudiantes de distintos contextos formativos se distancian de currículos cerrados y especializados. El mercado laboral envía señales ambiguas y genera una demanda que no se reduce a los especialistas disciplinares, requiriendo cada vez más profesionales con una formación integral, aún más fuerte que la disciplinar. En esta coyuntura, la complejidad y flexibilidad cognitiva es una de las dimensiones más asociadas a la noción de inteligencia desde un prisma colectivo y social (Hofstadter 1987, Varela 2000, Thompson 2007).

El Informe emitido por el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad en ambos volúmenes (2007, 2008) a nivel nacional y el Informe OECD (2008) a nivel internacional, han entregado algunas directrices respecto a la universidad en los emergentes contextos; sin embargo, han adoptado una visión unidimensional acotada a consideraciones económicas que es necesario expandir. De este modo, con acento en el posicionamiento epistemológico complejo de esta investigación y en resonancia con el Informe del Consejo Asesor Presidencial para la Educación Superior (2008) es necesario un campo de conocimiento que integre la diversidad de saberes cultivados en las Universidades. Un proyecto de educación superior donde converjan no sólo las ciencias naturales y tecnológicas, sino además un diálogo con las artes, ciencias sociales y humanidades, como eje organizador para el desarrollo multidimensional de Chile en el contexto planetario.

## BASES EPISTEMOLOGICAS DE LOS PROCESOS DE ORGANIZACION DISCIPLINARIA

*¿Cómo puede ajustarse esta parte de la realidad que comienza por la consciencia  
a aquella otra parte que es descrita por la física y la química?*

N. Bohr

Los planteamientos de diversas investigaciones sugieren que los distintos dominios disciplinares suelen interpretar de modos disímiles sus procesos educativos (Buehl y Alexander 2002). Desde el trabajo de Espina (2007) la universidad clásica y la metodología tradicional de la ciencia descansan y se proyectan desde los modelos educativos extendidos socialmente. Desde este supuesto, se propone un modelo autoecoorganizativo para abordar teórica y metodológicamente los procesos de generación de autonomía disciplinar y sus dimensiones relacionales emergentes.

La organización disciplinaria tiene un correlato en la génesis de las universidades modernas en el siglo XIX (Morín 1999; Bunge 2004). En este sentido, las disciplinas tienen un devenir histórico que se inscribe en la historia de la sociedad. Por ello, la organización disciplinaria puede ser abordada desde la sociología de las ciencias (Kuhn 1962; Lakatos, Musgrave 1970; Feyerabend 1975; Bunge 1991, 2004), pero además posee una dimensión epistemológica y paradigmática abocada al entendimiento de las formas de organización del conocimiento disciplinar y sus procesos de clausura y apertura (Morín 1999). Desde el trabajo de Giraldo (2005) las formas de organización del conocimiento disciplinar en educación superior, sus modos y desarrollos, están más relacionados con formas de organización que con órdenes establecidos. Por lo tanto, la organización de las comunidades educativas y académicas, como comunidades de sentido, se constituyen en ejes desde los cuales se conforman las pautas pedagógicas, la organización de las ciencias en núcleos epistemológicos y la organización de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

La noción de disciplina, en este contexto, puede ser definida como una categoría organizadora dentro del conocimiento científico, instituyendo en éste la división y la especialización. Por más que se inserta en un contexto científico más amplio, una disciplina tiende a la autonomía por medio de la delimitación de sus fronteras a nivel técnico, metodológico y epistemológico (Morín 1999).

En este enfoque, las disciplinas pueden ser consideradas dominios cognitivos que acotan su accionar a sus dinámicas de identidad. Estos dominios tienden a plegarse sobre sí mismos, generando una frontera epistemológica en base a lenguajes y teorías de relativa autorreferencia. En consecuencia, un dominio de conocimiento genera una frontera que queda demarcada por la red de relaciones que la validan y le confieren identidad, estabilizando el significado de sus campos de acción, dándoles un carácter conservativo frente a conexiones con otras disciplinas. En este sentido, el énfasis en las dinámicas parcelarias, herederas del análisis cartesiano, ha hecho que cada dominio científico se convierta en un mundo cognitivo en sí mismo, donde la clausura operacional se ha entendido como cierre de fronteras, aniquilando el fluir de intercambios entre disciplinas. (Lavanderos, Malpartida 2000).

Para la investigación de las dinámicas organizacionales disciplinarias, primariamente se puede establecer una tipología general de los conceptos de pluri, multi, inter y trans-disciplina. En el caso de los prefijos *pluri* y *multi* refieren a aspectos cuantitativos, es



decir, varias o muchas disciplinas. En cambio los prefijos *inter* y *trans* aluden a relaciones recíprocas, actividades de cooperación, interdependencia e interpenetración, en un prisma básicamente cualitativo (Motta 2000).

Caravantes García (citado en Lavanderos y Malpartida 2000), ya en 1980, sugiere una nomenclatura para organizar y tipificar los contactos entre disciplinas. Cuando un número dado de disciplinas se contactan por sus objetos de estudio, pero sin intercambios, se tiene una situación de pluridisciplinariedad. Cuando ante los contactos se obtienen beneficios mutuos, pero sin trabajos en común para lograr estos beneficios, se tiene una situación de multidisciplinariedad. Cuando se reúnen estas condiciones de intercambio, beneficio mutuo y trabajo en dirección a obtener estos beneficios, se tiene una situación de interdisciplinariedad. En la transdisciplina, las disciplinas individuales abren sus fronteras, pero pierden individualidad, aunque es posible definir transdisciplinariedad sobre la base de una conexión entre disciplinas sin pérdida de autonomía. Así, el prefijo *trans* no denota pérdida de identidad, sino más bien relación; una condición inmanente a la reunión de disciplinas autorreferenciales, estrechamente conectadas y dependientes entre sí. La noción de transdisciplina y complejidad en el contexto del trabajo de Zemelman (1993) significa reconocer los distintos dominios de realidad de los fenómenos y, al mismo tiempo, asumir el conocimiento como acto de construcción comprometido con la transformación social; de otro modo, el discurso político arriesga la legitimación de una visión mutilada, a partir de la reducción a un discurso disciplinario (Giraldo 2005).

En la nomenclatura de Cambursano (2006), la multidisciplina refiere a un conjunto, agrupación o colectivo, en base a una especie de descubrimiento pragmático que los problemas no pueden ser abordados unidisciplinariamente. Se podría referenciar como un nivel elemental de integración, yuxtaposición o superposición, donde no se vislumbra una intencionalidad de reciprocidad o intercambio. La interdisciplina avanza en un plano de mayor integración presuponiendo interacciones, promocionando espacios de confluencia y un código común para poder operar sobre individuos, grupos y comunidades. Supone construir un discurso propio desde lo múltiple. La transdisciplina refiere, en cambio, a un grupo interdisciplinario en el seno del cual los profesionales que lo conforman han resignificado su rol por efecto de la acción interactiva; de este modo llegan a trascender su propio espacio disciplinar.

En Sotolongo y Delgado (2006), la multidisciplina responde a un esfuerzo indagatorio convergente de varias disciplinas, hacia el abordaje de una problemática común. La interdisciplina, expande el modelo anterior, en el sentido de obtener cuotas de saber acerca de un objeto de estudio nuevo, diferente a los objetos de estudios previamente delimitados disciplinar o incluso multidisciplinariamente. Sin embargo, Althusser (1985) sostiene que la noción de interdisciplinariedad indica no una solución, sino una contradicción, la exterioridad relativa de las disciplinas que se quieren relacionar, bajo un modelo de yuxtaposición y no de emergencia relacional. En este mismo sentido, el trabajo de García (2006) advierte una falacia epistemológica: al asumir el prefijo *inter* directamente, *se* asume que los fenómenos de la investigación científica no están en las disciplinas, sino *entre* ellas, lo que implicaría una *no pertenencia* fenomenológica transversal a todas las disciplinas.

La transdisciplina, retomando la tipología de Sotolongo y Delgado (2006), comportaría el esfuerzo indagatorio que persigue obtener cuotas de saber *análogas* sobre diferentes fenómenos de estudio disciplinario, incluso en apariencia alejados y diver-

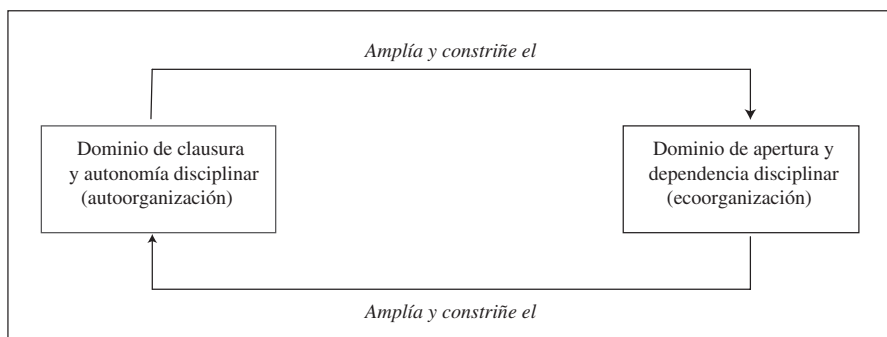
gentes, organizando y multidimensionando un corpus de conocimiento que trasciende cualquier disciplina. En definitiva, lejos de contradecir o eliminar a las disciplinas, el enfoque de la complejidad se nutre de ellas para ampliarlas posteriormente con sus mismas construcciones.

Desde el trabajo de Lavanderos y Malpartida (2000), las nociones de clausura operacional y paradójicamente complementaria, de apertura operacional, son elementales en el estudio de las tipologías de pluri, multi, inter y transdisciplina desde un enfoque epistemológico relacional. La *clausura* se vincula a la autorreferencialidad y procesos de autoorganización; en cambio, la *apertura* implica la posibilidad de intercambios en diversas dimensiones y niveles y con el fluir de ideas entre campos científicos. De esta forma, la noción de autoorganización carece de sentido sin relación y dependencia con un entorno o metacontexto necesario (von Foerster 1996; Thompson 2007). La autonomía requiere dependencia y la dependencia requiere autonomía, lo que lleva a considerar, según señala Morín (1988: 28), las restricciones propuestas por los trabajos de Tarsky y Gödel, quienes respectivamente postularon: la *imposibilidad de un sistema semántico de explicarse a sí mismo* y el *impedimento de un sistema complejo de encontrar su validez dentro de sus límites*. De este modo, la noción de autoorganización no implica ausencia de relación, sino sólo un énfasis en el operar recursivo de distinciones al interior de un campo disciplinar y sus dinámicas de generación de estabilidad, autonomía e identidad.

En consideración de lo anterior, es necesario postular, en el marco de la presente propuesta de investigación, la noción de autoecoorganización, la cual se configura como un campo donde situar los conceptos de complejidad y transdisciplina. A la luz del programa de Varela (2000) y Thompson (2007), las nociones de autoorganización y ecoorganización convergen, enfatizando en la autonomía y dependencia disciplinar; esto es, la dinámica de coproducción entre los procesos de constitución de *identidad disciplinar* y cómo estos procesos proporcionan el punto de referencia para un *dominio de interacciones con otras disciplinas* (figura 2).

Figura 2

El esquema intenta representar la dialéctica autoecoorganizativa entre los procesos de autonomía/identidad  $\leftrightarrow$  dependencia/apertura. Ambos dominios se coproducen en una dimensión de evolución.



Derivado de lo expuesto, los niveles de integración disciplinar responden a dinámicas complejas y pueden moverse en un amplio rango de categorías, desde el trivial intercambio de técnicas y métodos, hasta la convergencia epistemológica. Las tipologías asociadas a esta propuesta son diversas y, en algunos casos, ambivalentes; no obstante, al margen de la diversidad de tipologías existentes, es necesario comprender y cartografiar estas dinámicas y, a la vez, describir los niveles de integración disciplinar en la educación superior en Chile, desde programas de investigación formales.

## LA ORGANIZACION DISCIPLINARIA: ENTRE EL REDUCCIONISMO Y HOLISMO

*Tengo por imposible conocer las partes sin conocer el todo,  
así como conocer el todo sin conocer particularmente las partes*  
Pascal

Para Lavanderos y Malpartida (2000), a la base de la discusión en torno a la complejidad y transdisciplina, están las nociones de reduccionismo y holismo. Para abordar estos dos conceptos normalmente contrapuestos, es necesario concebir el conocimiento disciplinar en una estructura jerárquica, a modo de conjuntos o esferas inclusivas con un ordenamiento en niveles de incumbencia. El reduccionismo busca las explicaciones a nivel de los elementos de base, en detrimento de la complejidad del nivel global del fenómeno. Por contraposición, el holismo busca la explicación en el nivel de la totalidad, sin atender a los componentes de base y sus particularidades. Las profundas fracturas epistemológicas entre las culturas humanistas y científicas al interior de las universidades conllevan en su génesis elementos de una dialéctica que arriesga la reducción en ambos polos.

No obstante, como señala Morín (1984), el holismo depende de un principio tan simplificador como el del reduccionismo. En el reduccionismo se simplifica el todo por reducción a sus partes. En el holismo se simplifican las partes por reducción al todo, en una analogía de reduccionismo invertido. En ambos casos, el proceso de simplificación se impone sobre un principio de complejidad necesario. La visión totalista implicaría una causalidad *hacia abajo*, mientras que la atomista implicaría una causalidad *hacia arriba* (Hofstadter y Dennett 1982).

De este modo, para Bungue (2004), la especialización o divergencia disciplinar es necesaria al considerar la diversidad fenomenológica, por su parte, la integración o convergencia disciplinar es requerida por la contraposición entre la fragmentación del conocimiento y la unidad de los fenómenos.

Desde el derrotero epistemológico de Motta (2000), entre una globalización uniforme y una fragmentación mutilante, emerge una zona intermedia, que sólo es posible concebir desde una perspectiva compleja y transdisciplinaria de construir universidad. ¿Qué campo disciplinario aislado es capaz de comprender los *saltos* cualitativos desde un nivel fenomenológico a otro? La posibilidad de abordar estos procesos se configura en dimensiones pedagógicas de colaboración disciplinar con contactos no sólo metodológicos, sino también epistemológicos. En este sentido, una extensa evidencia del fracaso y limitaciones de los programas de investigación y formación monodisciplinarios es expuesta por Bungue (2004), a partir de una revisión panorámica de algunos de los principales programas de investigación y formación contemporáneos.

En el trabajo de Giraldo (2005), la complejidad del conocimiento introduce la necesidad de reconocer, a partir de las disciplinas actuales, la unidad y complejidad del fenómeno humano, integrando y organizando conocimientos dispersos en las ciencias de la naturaleza, en las ciencias humanas, la literatura, la filosofía y la ciencia. Siendo la educación superior un campo neurálgico de generación de conocimiento, es fundamental desarrollar un metatexto de observación en torno a la calidad de la educación, que permita enfrentar las incertidumbres que esta noción encierra.

## PARADIGMATOLOGIA Y PROYECCION METODOLOGICA

*El problema es comprender el comprender*  
Heinz von Foerster

La presente propuesta se posiciona en una dimensionalidad paradigmática compleja, destinada a indagar en las matrices epistemológicas que configuran la problemática educativa enunciada. A ello se añade la posibilidad de alcanzar un metatexto de investigación, bajo el supuesto que no es posible comprender y arribar a una solución de una problemática desde el mismo nivel epistémico en la cual fue generada. La noción de paradigma es neurálgica dentro de la presente propuesta, en tanto condición y posibilidad de los procesos de transformación de las dinámicas disciplinares en la educación universitaria en Chile. Por lo que, reconociendo su carácter polisemántico, ésta debe ser situada en una perspectiva epistemológica y metodológica.

La noción de paradigma, en su devenir más contemporáneo, es utilizada como principio explicativo en la interpretación de la estructura de las revoluciones científicas en Kuhn (1962), lo que da al término una amplia divulgación. En el trabajo sociológico de Lakatos (1970) representa el núcleo duro de los programas de investigación, en torno a los cuales se construyen bandas de autorreferencia y legitimación. En Foucault (1970) la noción asociada de *episteme* no se acota al conocimiento científico, expandiendo la idea de paradigma hacia todo el campo cultural, situando el concepto de *arkhe* (como ciencia de la *episteme*) en un nivel infra y supraconsciente a la vez. Bateson (1972) en la misma idea de expandir las nociones de *episteme* y paradigma, postula dos focos de indagación: a) las formas de conocimiento individuales/colectivas y b) los límites y otras características de dichos procesos cognitivos. Por su parte, las investigaciones de Mayurama (1974) intentan una clasificación de cuatro categorías epistémicas o *mindsca-pes*. En el trabajo antropológico y epistemológico desarrollado por Morín (1992, 2006), el paradigma se constituye en un principio de autoridad axiomática, participando de la promoción/selección de los elementos de la inteligibilidad y la organización de las operaciones supra/infralógicas del conocimiento.

Cabe reconocer que las investigaciones en el área han recurrido a una amplia gama de metodologías basadas en diversos recursos, tales como: tipos epistemológicos o paisajes mentales (Mayurama 1974), representaciones sociales (Moscovici 1984; Jodelet 1984), teorías implícitas (Pozo 1996), cognición epistémica (Hofer 2002), cosmovisiones epistemológicas (Schraw y Olafson 2003) y redes cognitivas (Lavanderos, Malpartida 2000; Oliva 2006, 2007), entre otras. Asimismo, la presente propuesta, desde el enfoque sistémico y complejo de la cognición en el cual se posiciona, se distancia del enfoque modular y de especificidad de dominios cognitivos (Hirschfeld; Gelman 2002), el cual supone una

arquitectura cognitiva basada en sistemas disociados. Al margen de lo anterior y, tomando en cuenta la diversidad conceptual evidenciada, es necesario reconocer el dinamismo y flexibilidad de las fronteras metodológicas entre todas estas aproximaciones.

La noción de paradigma, desde esta perspectiva, debe ser indagada en los contextos disciplinares desde la perspectiva de sus estudiantes y académicos, en un contexto de observación lo suficientemente complejo como para reconocer el mestizaje y complejidad de las categorías sociológicas y culturales emergentes. Morín (1995) apunta hacia el reconocimiento de las potencialidades ambivalentes y transgresoras de los sujetos, lo que conlleva la imposibilidad de definir y categorizarlos bajo condiciones externas.

Desde la base de esta aproximación epistemológica, se requiere de una metodología coherente con la noción de paradigmología. Desde el programa de investigación propuesto por Arnold (2004) las macroorientaciones de la propuesta responden a:

- i. Estudiar en el amplio rango de distinciones, alcanzando sus márgenes, sus horizontes de sentido, no acotando el fenómeno a tipologías parciales y/o preconcebidas.
- ii. Una observación de segundo orden orientada a la observación de sistemas de observadores y sus respectivas observaciones, expandiendo la investigación hacia la identificación de conjuntos relacionados de distinciones y no sólo a la reducción analítica y causal de componentes y procesos aislados.
- iii. La observación de procesos dinámicos en mutua afectación, es decir, redes de retroalimentaciones de observaciones que se sostienen unas a otras.

Derivado de lo precedente, la observación participante y la realización de eventos comunicativos (dirigidos pero no controlados) son instancias de generación de información pertinentes a la problemática, dada su densidad para la construcción multicriterial y por sus potenciales participativas y de autoconocimiento grupal, permitiendo convertir los colectivos en dispositivos dinámicos de autorreflexión (Espina 2007). En este contexto, la construcción y análisis de redes cognitivas es una metodología de análisis apropiada a los horizontes de investigación propuestos.

Las redes cognitivas se basan en un sistema computacional que asiste, sin sancionar, la gráfica de procesos asociativos y configuraciones en torno a la construcción de conocimiento disciplinar, considerando la diversidad de elementos de sentido, los efectos sistémicos de su organización y la identificación de atractores epistemológicos. En el enfoque de la presente propuesta, se definen como atractores aquellos elementos que orientan, centralizan y estabilizan sistémicamente las configuraciones en torno a la construcción de identidad disciplinar; en otras palabras, como nodos de alta densidad relacional. Esto transforma a la noción de atractor en un elemento clave para la comprensión de las propiedades emergentes en sistemas dinámicos (Maida, Shapiro 1982; Varela 1997; Lavanderos, Malpartida 2000; Lozares, Verd, Martí, López 2002).

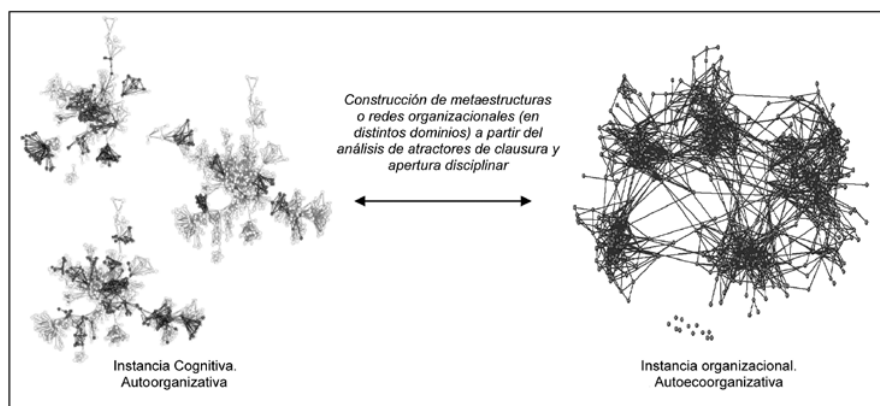
En definitiva, el desarrollo y análisis de redes cognitivas posibilita tres niveles de indagación en términos paradigmáticos: a) una caracterización de los elementos de inteligibilidad en torno a la construcción de identidad disciplinar, b) los efectos de integración de dichos elementos en redes semióticas complejas y c) los dominios de vinculación/disyunción disciplinar que estos procesos de identidad posibilitan.

A partir del cartografiado cognitivo descrito, es posible desarrollar modelos organizacionales sustentados por plataformas de información cualitativa triangulada y validada,

permitiendo la generación de vínculos disciplinares en distintos niveles y dimensiones, en base a la conservación y equivalencia de elementos de inteligibilidad e identidad. En este sentido, cabe enfatizar que un programa de investigación de este orden no sólo se orienta a las formas de conocimiento individuales, sino, además, asume una perspectiva holográfica que enlaza las estructuras cognitivas locales y globales, asumiendo una dinámica dialógica o de coproducción entre sujeto y cultura.

Figura 3

En el ejemplo, desde el análisis de tres redes cognitivas de identidad disciplinar y sus atractores, se desarrollan redes organizacionales, desde la base de la equivalencia (apertura y clausura) de sus elementos de inteligibilidad e identidad



#### COMPLEJIDAD Y APROXIMACIONES DE REINTEGRACION EPISTEMOLOGICA: A MODO DE SINTESIS

*La condición fundamental de las posibilidades de un justo saber  
es el saber de los presupuestos fundamentales de todo saber*  
Heidegger

Desde el trabajo antropológico y sociológico de Morín (1992, 1995, 1999, 2001, 2006) se ha descrito un hegemónico sistema paradigmático, que conlleva la reducción, disyunción y descontextualización. Esto ha impulsado el desarrollo de una inteligencia ciega, la cual supone la destrucción de los conjuntos y las totalidades, aislando todos los objetos de sus ambientes, no distinguiendo el lazo inseparable entre el observador y lo observado. Asociado a lo anterior, un amplio espectro de las reformas educativas contemporáneas arriesga cegueras paradigmáticas fundamentales, al construir procesos educativos basados en la noción de calidad, sin antes abordar una concepción multidimensional de los elementos de inteligibilidad presentes en su definición.

En este sentido, la reflexión epistemológica y política de la prospectiva universitaria tiene que ver tanto con las *ciencias humanas* como con las *ciencias naturales*. La re-

flexión abre las fronteras entre estas dos dimensiones, permitiendo generar convergencias en vez de trazar límites demarcatorios. La reflexión no es patrimonio de ningún dominio disciplinar, es la actitud más rica del conocimiento, el momento en que éste es capaz de autoconsiderarse y de metasistematizarse (Morín 1984; Lavanderos y Malpartida 2000). Las posibilidades de una paradigmología, señala Morín (1992), es una tarea a la vez capital, aleatoria e incierta; para ello hay que comprender que la revolución se juega hoy no en la oposición, sino en el terreno de la complejidad del modo de organización de las ideas, lo que prescinde pensar lo educativo de forma radicalmente compleja. Con ello se funda la paradigmología de lo educativo como una necesidad política y epistemológica fundamental.

En el marco del posicionamiento de este trabajo y con acento en el programa epistemológico complejo enunciado por Morín (1992, 1995, 2006), la problemática no consiste tanto en abrir las fronteras que escinden los dominios disciplinares, sino en comprender lo que producen estas fronteras, esto es, los principios paradigmáticos de organización del conocimiento e identidad disciplinar. En este sentido, desde un programa epistemológico complejo como el expresado, la reforma de la educación conlleva a la reforma de la organización del conocimiento y la reforma de la organización del conocimiento conduce a la reforma de la educación. La presente propuesta es una instancia específica de indagación, transformación y creación desde este bucle fenomenológico.

Las universidades contemporáneas, en tanto instancias holográficas de la civilización a las que pertenecen, arriesgan una sobreactualización y sobreespecialización ciega a sus fundamentos epistemológicos. Es por ello que sus nodos de desarrollo deben ampliar y no sólo perfeccionar los hegemónicos paradigmas de hacer universidad. Ello involucra atender no sólo a la cuantificación trivial de sus procesos, sino además a sus dimensiones de pertinencia, mediante la contextualización, organización y estados de conciencia epistémicos de los esquemas de conocimiento generados. Este proceso responde a discontinuidades cualitativas en sus procesos de formación e investigación que difícilmente un dominio disciplinar específico podrá contener.

## BIBLIOGRAFIA

- Althusser, L. (1985). *Curso de Filosofía para científicos*. Bs. As. Planeta Agostini.
- Austin, W., C. Park, E. Goble (2008). From Interdisciplinary to Transdisciplinary Research: A Case Study *Qualitative Health Research*. Apr 2008; vol. 18: 557-564.
- Arnold, M. (2004). Recursos para la investigación sistémico/constructivista. En Osorio, F. (edit.). *Ensayos sobre socioautopoiesis y epistemología constructivista*. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile. Santiago de Chile.
- Bateson, G. (1972). *Steps to an ecology of minds*. Chandler. EE.UU.
- Berman, M. (1981). *El reencantamiento del mundo*. Editorial Cuatro Vientos. Santiago de Chile.
- Brownlee, J.; N. Purdie y G. Boulton-Lewis (2001). Changing Epistemological Beliefs in Pre-Service Teacher Education Students. *Teaching in Higher Education* 6 (2): 247-268.
- Bungue, M. (1991). *Sociología de la ciencia*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Sudamericana.
- Bungue, M. (2004). *Emergencia y convergencia. Novedad cualitativa y unidad del conocimiento*. Barcelona: Gedisa.
- Cacéres, C. (2007). Planeación estratégica en universidades del Consejo de Rectores: evidencias del período 2000-2005, en *Revista Calidad de la Educación*. Consejo Superior de Educación. Nº 27, 2 (en línea).



- Cáceres, C., O. Cristi (2003). Cooperar desde la diversidad. *Revista Calidad de la Educación*. Nº 19-2 (en línea).
- Cambursano, S. (2006). Interdisciplina, transdisciplina y multidisciplina. Prácticas en docencia e investigación. Doctorado en Ciencias Humanas. Facultad de Humanidades. Universidad Nacional de Catamarca.
- Castell, M. (2001). *La era de la información, Economía, Sociedad y Cultura: La Sociedad Red*. España: Alianza Editorial.
- Colom, A. (2002). *La (de)construcción del conocimiento pedagógico. Nuevas perspectivas en teorías de la educación*. Barcelona. España: Paidós.
- Consejo Asesor Presidencial para la Educación Superior (2008). *Los desafíos de la educación superior chilena*. Gobierno de Chile. Santiago de Chile.
- Consejo Nacional para la Competitividad (2007). *Hacia una estrategia Nacional de Innovación para la Competitividad*. Volumen 1. Gobierno de Chile. Santiago de Chile.
- Consejo Nacional para la Competitividad (2008). *Hacia una estrategia Nacional de Innovación para la Competitividad*. Volumen 2. Gobierno de Chile. Santiago de Chile.
- Capra, F. (1998). *La trama de la vida*. Barcelona España: Ed. Anagrama.
- Capra, F. (2002). *Las conexiones ocultas*. Barcelona, España: Ed. Anagrama.
- Castell, M. (1997). *La era de la información, Economía, Sociedad y Cultura: Fin de Milenio*. España: Alianza Editorial.
- David, P., D. Foray (2002). Una introducción a la economía y la sociedad del saber. *Revista Internacional de Ciencias Sociales* 171: 7-28.
- Espina, M. (2007). Complejidad, transdisciplina y metodología de la investigación social. *Utopía y praxis latinoamericana*, vol. 12 (38): 29-43.
- Feyerabend (1975). *Tratado contra el método*. Barcelona: Folio.
- Flores-Malagón, A. et al. (2002). *Desafíos de la Transdisciplinariedad*. Pensar/P. Bogotá: Universidad Javeriana.
- Foucault, M. (1970). *La arqueología del saber*. Argentina: Siglo Veintiuno.
- García, R. (2006). *Conceptos, métodos y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Barcelona: Gedisa.
- Gaudin, T. (1991). *2100 Recit du Prochain Siecle*. Paris, Francia: Payot.
- Giraldo, G. (2005). Teoría de la complejidad y premisas de legitimidad en las políticas de educación superior. *Revista Cinta de moebio* Nº 22. Universidad de Chile (versión en línea).
- Giri, A. (1998). *Transcending Disciplinary Boundaries: Creative experiments and the critiques of modernity*. Critique of Anthropology, Dec. 1998, 18: 379-404.
- Greckhamer, T., M. Kro-Ljungberg, S. Cilesiz, S. Hayes (2008). Demystifying Interdisciplinary. *Qualitative Research Qualitative Inquiry*. Volume 14 Number 2, 307-331.
- Hirschfeld, L., S. Gelman (comp.) (2002). *Cartografía de la mente: La especificidad de dominio en la cognición y la cultura*. Volumen I. *Origen, procesos y conceptos*. Barcelona, España: Editorial Gedisa.
- Hofstadter, D., D. Dennett (1982). *The Mind Hofs*. New York: Basic Books.
- Hofstadter, D. (1987). *Gödel, Escher, Bach. Un eterno y grácil bucle*. Tusquets Editores. Barcelona, España.
- Hofer, B. (2001). Personal Epistemology Research: Implications for Learning and Teaching. *Journal of Educational Psychology Review*, Nº 13, V. 4, p. 353-383.
- Jabif, L. (2007). La docencia universitaria bajo el enfoque por competencias. Gobierno de Chile - MECESUP. Universidad Austral de Chile.
- Jeffrey, P. (2003). Smoothing the Waters: Observations on the Process of Cross-Disciplinary Research Collaboration. *Social Studies of Science*, Aug. 2003, vol. 33, pp. 539-562.



- Jodelet, D. (1984). *La representación social: fenómenos, concepto y teoría*. En Moscovici, S. (ed.). *Psicología Social II. Pensamiento y vida social. Psicología social y problemas sociales*. Barcelona: Paidós.
- Kelly, K. (1995). *Out of control: The rise of neo-biological civilization*. Addison-Wesley: Menlo Park.
- Kuhn, T. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago, EE.UU.: University of Chicago Press.
- Lakatos, I., A. Musgrave (1970). *Criticism and the growth of knowledge*. Cambridge University Press. EE.UU.
- Lavanderos, L., A. Malpartida (2000). *Tópicos en cognición relacional*. Corporación SINTESYS. Santiago de Chile.
- Lozares, C., J. Verd, J. Martí, P. López (2002). Relaciones, redes y discurso: revisión y propuestas en torno al análisis reticular de datos textuales. *Redes. Revista hispana para el análisis de redes sociales*. Vol. 1, # 2, enero 2002. Disponible en <http://revista-redes.rediris.es> (visitado abril de 2004).
- Maida, A., S. Shapiro (1982). Intencional concepts in propositional semantic networks. *Cognitive Science*, Volumen 6, pp. 291-330.
- Maruyama, M. (1980). Mindscapes and science theories. *Current Anthropology*, Vol. 21 (5), 589-608.
- Max-Neef, M. (1993). *Desarrollo a escala humana*. Montevideo: Nordan Comunidad.
- CIDE-MINEDUC (2007). Estado del arte de la investigación y desarrollo de la educación en Chile. Santiago de Chile.
- Motta, R. (2000). Complejidad, educación y transdisciplinariedad. *Revista signos universitarios*. Año XX, Nº 37: 69-92.
- Moscovici, S. (1984). The phenomenon of social representations". En R.M. Farr y S. Moscovici (Comps.). *Social Representations*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Morín, E. (1992). *El método. Las ideas*. España: Cátedra, Madrid.
- Morin, E. (1995). *Sociología*. Madrid. España: Editorial Tecnos.
- Morín, E. (1998). *El método: El conocimiento del conocimiento*. Madrid España: Ed. Cátedra.
- Morin, E. (1999). *La cabeza bien puesta: Repensar la reforma ↔ Reformar el pensamiento*. Buenos Aires, Argentina: Nueva Visión.
- Morín, E. (2001). *Introducción al pensamiento complejo*. España: Gedisa. Barcelona.
- Morin, E. (2006). *El método. Ética*. España: Ed. Cátedra.
- Morín, E., G. Bocchi, M. Ceruti (1991). *Un Nouveau Commencement*. París, Francia: Seuil.
- Nemeth-Baumgartner, A. (1993). *Macrometanoia. Un Nuevo orden. Una nueva civilización*. Editorial Sudamericana. Santiago de Chile.
- Nonaka, I., H. Takehuchi (1995). *The Knowledge-Creating Company*. Oxford University Press. Estados Unidos.
- OECD (2008). Tertiary Education for the Knowledge Society. *Thematic Review of Tertiary Education*. Volume 2. By P. Santiago, K. Tremblay, E. Ester Basri, E. Arnal.
- Ottone, E. (1998). ¿Qué educación para el siglo XXI en América Latina? *Revista Paraguaya de Sociología*. Año 35, 102: 107-126.
- Ottone, E. (2001). La equidad en América Latina en el marco de la globalización: La apuesta educativa. En: Martinic y Prado (editores), *Economía y política de las reformas educativas en América Latina*. Informe CIDE-PREAL, Santiago de Chile.
- Oliva, I. (2006). *Hacia un enfoque complejo del proceso de reforma educativa en Chile: Aproximaciones al conocimiento pedagógico generado en contextos de formación inicial docente*. Tesis doctoral. Programa de doctorado en Ciencias de la Educación. Facultad de Educación. Pontificia Universidad Católica de Chile.

- Oliva, I. (2007). Conocimiento y Complejidad: Aportes a una paradigmología de lo educativo. *Estudios Pedagógicos*. Vol. 3, Nº 3.
- Prusak, L. (1997). *Knowledge in organizations*. Estados Unidos: Butterworth-Heinemann.
- Pereira, L. (2003). Una apuesta estratégica en la educación: La concepción del ser en su unidad compleja. *Revista digital UMBRAL 2000*. Centro de Investigación y Desarrollo de la Educación (CIDE) Nº 2, mayo 2003. Disponible en <http://www.reduc.cl> (visitado julio 2003).
- Pozo J. (1996). *Aprendices y Maestros*. Madrid, España: Editorial Alianza.
- Reich, R. (1991). *The work of nation*. Alfred Knap. New York. EE.UU.
- Roger, E. (1998). Complejidad, cultura y solidaridad. Texto escrito en el contexto del CILPEC. Congreso Interlatino del Pensamiento Complejo. APC/UNESCO/ UCAM. Río de Janeiro. Brasil.
- Rosnay, J. (1977). *El macroscopio: Hacia una visión global*. Madrid España: AC.
- Salazar, J. (2003). Convergencia e institucionalidad en la educación superior. *Revista Calidad de la Educación*. Nº 19-2 (en línea).
- Schraw, G., L. Olafson (2003). Teacher's Epistemological World Views and Educational Practices. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, 3 (2): 178-235.
- Senge, P. (1990). *The first discipline*. Doubleday a division of Bantam Doubleday. EE.UU.: Dell Publishing Group, Inc.
- Sotolongo, L., C. Delgado (2006). *La revolución contemporánea del saber. Hacia unas ciencias sociales de un nuevo tipo*. Buenos Aires: FLACSO.
- Stewart, T. (1999). *Intellectual Capital: The new Wealth of Organizations*. Estados Unidos: Doubleday.
- Tedesco, J.C. (1998). *Desafíos de las Reformas Educativas en América Latina*. Buenos Aires, Argentina: IIPE.
- Tedesco, J.C. (2001). Desafíos políticos de las reformas de la educación. En: Martinic y Prado (editores), *Economía y política de las reformas educativas en América Latina*. Informe CIDE-PREAL, Santiago de Chile.
- Tompson, E. (2007). *Mind in life*. EE.UU.: Belknap Harvard.
- Thurbin, P. (1994). *La empresa capaz de aprender*. España: Ediciones Folio.
- Varela, F. (1997). *De cuerpo presente. Las ciencias cognitivas y la experiencia humana*. España: Gedisa.
- Varela, F. (2000). *El fenómeno de la vida*. Santiago de Chile: Domen Ensayos.
- Veenman, S. (1984). Perceived problems of beginning teachers. *Review of Educational Research*, V. 54, pp. 143-178.
- Villaroel, P., C. Firmani (2002). Necesidad del enfoque transdisciplinario en la investigación ambiental académica. IV Encuentro Científico del Medio Ambiente. CIPMA, Antofagasta.
- Von Foerster, H. (1996). *Las semillas de la cibernética*. Edición de M. Pakman. España: Editorial Gedisa.
- Zemelman, H. (1993). Conocimiento y conciencia. Verdad y elección. En: J. Osorio, L. Westein (editores). *El corazón del Arco Iris: Lecturas sobre Nuevos Paradigmas en Educación y Desarrollo*. Santiago de Chile: CEAAL.

