

Congreso Iberoamericano de Educación

METAS 2021

Un congreso para que pensemos entre todos la educación que queremos
Buenos Aires, República Argentina. 13, 14 y 15 de septiembre de 2010

ESPACIO IBEROAMERICANO DEL CONOCIMIENTO

Universidad y complejidad: Resultados preliminares de una investigación en torno a procesos de auto-eco organización disciplinar¹

Iván Oliva Figueroa²
Universidad Austral de Chile

ANTECEDENTES GENERALES

¹ Esta ponencia es parte del Proyecto Fondecyt 11080193 Conocimiento, complejidad y transdisciplina: Una investigación paradigmática en universidades chilenas (2009-2011). A la fecha de realización del congreso se expondrán los resultados de la fase cuantitativa y las proyecciones cualitativas del período 2009-2010.

² Académico del Instituto de Filosofía y Estudios Educativos. Universidad Austral de Chile. Licenciado en Biología. Profesor de Biología y Doctor en Ciencias de la Educación. ivanoliva@uach.cl

*¿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

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. En este contexto, el conocimiento producido desde la Educación Superior y en especial en las Universidades, está a 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. (Consejo Asesor Presidencial para la Educación Superior, 2008; OECD, 2008).

Desde el derrotero histórico realizado por Morin, Bocchi, Ceruti (1991) se ha descrito la reducción fenomenológica como base de la educación en la era industrial. Una educación superior que legitimada en el paradigma de la simplicidad, redujo la complejidad mediante la disyunción, la unificación de lo múltiple, la eliminación del desorden y las contradicciones del conocimiento. Derivado de lo anterior, 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)

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. 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. La complejidad y flexibilidad cognitiva emergen en esta perspectiva como las dimensiones más asociadas a la noción de inteligencia desde un prisma colectivo y social (Hofstadter, 1987; Varela, 2000, Thompson, 2007).

Pese a esto, la organización del conocimiento en múltiples disciplinas, ha estimulado modelos curriculares e investigativos autorreferentes, convirtiendo un fenómeno convergente en paralelo e impidiendo cada vez más la integración inter y transdisciplinaria. Las bases paradigmáticas de la educación superior tradicional siguen impulsando esquemas cognitivos disyuntores, 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). 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 constrictivas de la vinculación disciplinaria en distintos niveles y contextos (Espina, 2007).

Los Informes emitidos por el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad en ambos volúmenes (2007, 2008) a nivel nacional y el Informe OCDE (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 y tecnológicas 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.

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 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 práxica más importantes del siglo XXI. No obstante, tal como advierte Nicolescu (1996), *“el desarrollo acelerado de la perspectiva transdisciplinaria naturalmente se ha acompañado del peligro de múltiples desviaciones: la desviación mercantil, la desviación de la búsqueda de nuevos modos de dominación del otro, cuando no simplemente la tentativa de vaciar la nada en el vacío por la adopción de un eslogan gracioso carente de todo contenido.”*

La necesidad y pertinencia de una educación universitaria abierta a la noción de complejidad y transdisciplinariedad se infiltra holográficamente desde diversos ámbitos de la trama antro-po-social.

- 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 la 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 (Rosnay, 1977; Berman, 1981; Nemeth-Baumgartner, 1993; Capra, 1998, 2002; Morin, 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 (Morin, 1999, Sotolongo, Delgado, 2006).
- iv. La hiper especialización 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 ciencias; el diálogo entre las distintas lógicas de acción y el diálogo entre la ciencia y la sociedad (Carrizo cit. en 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 (Morin, 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). No obstante, para efectos de la presente investigación, 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 justifica investigaciones que dimensionen la discusión global en la particularidad de la educación superior en Chile, desde un énfasis no sólo político y programático, sino además epistemológico.

EPISTEMOLOGÍA DE LOS PROCESOS DE ORGANIZACIÓN 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. Bajo este supuesto, se propone un modelo auto-ecoorganizativo 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 (Morin, 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 (Morin, 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.

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 (Morin, 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 *prima* 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 immanente 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 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 multidisciplinarmente. 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 divergentes, 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 Morin (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.

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.

PARADIGMATOLOGÍA Y PROYECCIÓN METODOLÓGICA

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 metacontexto 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.

Desde la base de esta aproximación epistemológica, se requiere de una metodología coherente con la noción de paradigmatología. 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.

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 (Oliva, 2006)

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 co-producción entre sujeto y cultura.

Desde esta base, la investigación considera la convergencia de instancias metodológicas cuantitativas y cualitativas, tal como representa la siguiente tabla.

Análisis estadístico de recurrencia y correlación	Análisis hermenéutico documental	Análisis cognitivo y organizacional
Descripción Etapa destinada al análisis de patrones estadísticos de recurrencia y correlación	Descripción Etapa destinada al análisis hermenéutico documental de modelos curriculares y programas de	Descripción Etapa orientada al análisis cognitivo y organizacional mediante el análisis de redes cognitivas de

en bases de datos y registro curricular.	investigación.	identidad intra-disciplinar y su proyección en redes organizacionales de trabajo inter y transdisciplinario a nivel formativo e investigativo.
Tópicos de indagación 1. Patrones de <i>movilidad disciplinar</i> estudiantil de pre y postgrado inter Facultades y Universidades como indicador preliminar de relaciones disciplinarias a nivel formativo. 2. Proyectos y publicaciones de investigación donde cooperen dos o más disciplinas. 3. Existencia de nodos o centros de relativa autonomía de relación disciplinaria a nivel educativo e investigativo.	Tópicos de indagación 1. Diversidad de enfoques interpretativos en los procesos educativos en distintos contextos disciplinares. 2. Bases epistemológicas de los programas de investigación desarrollados. 3. Características y fundamentos de trabajo de centros de convergencia disciplinaria de relativa autonomía o tamaño.	Tópicos de indagación y desarrollo 1. Cartografiado de elementos de identidad disciplinar y sus efectos de integración en redes cognitivas complejas. 2. Procesos epistemológicos de apertura y clausura disciplinar. 3. Tipologías (pluri-multi-inter-trans) asociadas al nivel de integración disciplinar 4. Construcción de redes organizacionales de convergencia disciplinar a partir de información cualitativa triangulada y validada.
Fuentes de información Bases de datos y registro curricular de distintas universidades chilenas.	Fuentes de información Documentación institucional referida a principios rectores de sus procesos formativos e investigativos.	Fuentes de información Observación participante, entrevistas en profundidad y grupos de discusión.
Recursos de análisis Plataforma estadística SPSS v.11 o superior	Recursos de análisis Paquete informático Atlas Ti v.5.0 destinado al análisis hermenéutico documental.	Recursos de análisis Paquete informático Decision Explorer v.3.6 como recurso para la visualización y análisis de redes cognitivas. Paquete informático Netminer V.3.1 y QDA miner 3.2, como recursos para la modelación y análisis de redes organizacionales.

Bibliografía (extendida)³

1. **Althusser, L.** (1985): Curso de Filosofía para científicos. Bs. As. Planeta Agostini

³ La bibliografía expuesta considera los antecedentes teóricos y metodológicos del proyecto, los cuales por motivos de espacio, no fueron considerados en el cuerpo del presente resumen.

2. **Austin, W; Park, C; Goble, E.** (2008) From Interdisciplinary to Transdisciplinary Research: A Case Study *Qualitative Health Research, Apr 2008; vol. 18: pp. 557 - 564.*
3. **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.
4. **Bateson, G.** (1972) Steps to an ecology of minds. Chandler. EE.UU.
5. **Berman, M.** (1981) El reencantamiento del mundo. Editorial cuatro vientos. Santiago de Chile.
6. **Brownlee, J., Purdie, N., y Boulton-Lewis, G.** (2001) Changing Epistemological Beliefs in Pre-Service *Teacher Education Students. Teaching in Higher Education, 6(2), pag.247-268.*
7. **Bungue, M.** (1991) Sociología de la ciencia. Editorial Sudamericana. Buenos Aires, Argentina.
8. **Bungue, M.** (2004) Emergencia y convergencia. Novedad cualitativa y unidad del conocimiento. Gedisa. Barcelona.
9. **Cacéres, C.** (2007) [Planeación estratégica en universidades del Consejo de Rectores: evidencias del periodo 2000-2005, en Revista Calidad de la Educación. Consejo Superior de Educación. Nº 27, 2. ISSN 0718-4565 \(En Línea\)](#)
10. **Cáceres, C; Cristi, O.** (2003) Cooperar desde la diversidad. *Revista calidad de la educación. Nº19 – 2. ISSN 0718-4565 (En Línea)*
11. **Cambursano, S.** (2006) Interdisciplina, transdisciplina y multidisciplina. Prácticas en docencia e investigación. Doctorado en Ciencias Humanas. Facultad de Humanidades. Universidad Nacional de Catamarca
12. **Castell, M.** (2001) La era de la información, Economía, Sociedad y Cultura: La Sociedad Red. Alianza Editorial. España.
13. **Colom, A.** (2002) La (de) construcción del conocimiento pedagógico. Nuevas perspectivas en teorías de la educación. Paidós. Barcelona. España
14. **Consejo Asesor Presidencial para la Educación Superior** (2008) Los desafíos de la educación superior chilena. Gobierno de Chile. Santiago de Chile.
15. **Consejo Nacional para la Competitividad** (2007) Hacia una estrategia Nacional de Innovación para la Competitividad. Volumen 1. Gobierno de Chile. Santiago de Chile.
16. **Consejo Nacional para la Competitividad** (2008) Hacia una estrategia Nacional de Innovación para la Competitividad. Volumen 2. Gobierno de Chile. Santiago de Chile.
17. **Capra, F.** (1998) La trama de la vida. Ed. Anagrama Barcelona España.
18. **Capra, F.** (2002) Las conexiones ocultas. Ed. Anagrama. Barcelona, España.
19. **Castell, M.** (1997) La era de la información, Economía, Sociedad y Cultura: Fin de Milenio. Alianza Editorial. España.
20. **David, P; Foray, D.** (2002) Una introducción a la economía y la sociedad del saber. *Revista internacional de Ciencias Sociales. Nº 171. p7 – 28.*
21. **Espina, M.** (2007) Complejidad, transdisciplina y metodología de la investigación social. *Utopía y praxis latinoamericana, vol.12, no.38, p.29-43.*
22. **Feyerabend, (1975)** Tratado contra el método. Folio. Barcelona
23. **Flores-Malagón A. et.al** (2002) Desafíos de la Transdisciplinariedad. Pensar/P. Universidad Javeriana. Bogotá.
24. **Foucault, M.** (1970) La arqueología del saber. Siglo veintiuno. Argentina.
25. **García, R.** (2006) Conceptos, métodos y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria. Gedisa. Barcelona.
26. **Gaudin, T.** (1991) 2100 Recit du Prochain Siecle. Payot, Paris, Francia.

27. **Giraldo, G. (2005)** Teoría de la complejidad y premisas de legitimidad en las políticas de educación superior. *Revista Cinta de Moebius* Nº22. Universidad de Chile. ISSN 0717-554X (Versión en línea)
28. **Giri, A. (1998)** Transcending Disciplinary Boundaries: Creative experiments and the critiques of modernity. *Critique of Anthropology*, Dec 1998; vol. 18: pp. 379 - 404.
29. **Greckhamer, T; Kro-Ljungberg, M; Cilesiz, S; Hayes, S. (2008)** Demystifying Interdisciplinary *Qualitative Research Qualitative Inquiry. Volume 14 Number 2, 307-331*
30. **Hirschfeld, L; Gelman, S (comp.) (2002)** Cartografía de la mente: La especificidad de dominio en la cognición y la cultura. Volumen I. Origen, procesos y conceptos. Editorial Gedisa. Barcelona, España.
31. **Hofstadter, D; Dennett, D. (1982)** *The Mind Hofs*. Basic Books. New York.
32. **Hofstadter, D. (1987)** Gödel, Escher, Bach. Un eterno y grácil bucle. Tusquets Editores. Barcelona. España.
33. **Hofer, B. (2001)** Personal Epistemology Research: Implications for Learning and Teaching. *Journal of Educational Psychology Review, Nº 13, V.4, p. 353-383.*
34. **Jabif, L. (2007)** La docencia universitaria bajo el enfoque por competencias. Gobierno de Chile – MECESUP. Universidad Austral de Chile.
35. **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.*
36. **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.* Paidós. Barcelona.
37. **Kelly, K. (1995)** Out of control: The rise of neo-biological civilization. Menlo Park, Addison-Wesley.
38. **Kuhn, T. (1962)** *The Structure of Scientific Revolutions.* University of Chicago Press. Chicago, EE.UU.
39. **Lakatos, I; Musgrave, A. (1970)** Criticism and the growth of knowledge. Cambridge University Press. EE.UU.
40. **Lavanderos, L., Malpartida, A. (2000)** Tópicos en cognición relacional. Corporación SINTESYS. Santiago de Chile
41. **Lozares, C. Verd, J. Martí, J. López, P. (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)
42. **Maida, A., Shapiro, S. (1982)** Intencional concepts in propositional semantic networks. *Cognitive Science, Volumen.6, pp. 291-330.*
43. **Maruyama, M. (1980)** Mindscapes and science theories. *Current Anthropology, Vol 21, (5). p. 589-608.*
44. **Max-Neef, M; Elizalde, A; Hopenhayn, M. (1993)** Desarrollo a escala humana. Nordan Comunidad. Montevideo.
45. **MINEDUC-CIDE (2007)** Estado del arte de la investigación y desarrollo de la educación en Chile. Santiago de Chile.
46. **Motta, R. (2000)** Complejidad, educación y transdisciplinariedad. *Revista signos universitarios. Año XX, Nº37. Pag 69-92.*
47. **Moscovici, S. (1984).** The phenomenon of social representations". En R.M. Farr y S. Moscovici (Comps.). *Social Representations*, Cambridge University Press. Cambridge.
48. **Morin, E. (1992)** El método. Las ideas. Cátedra, Madrid, España.
49. **Morin, E. (1995)** Sociología. Editorial. Tecnos. Madrid. España.

50. **Morin, E.** (1998) El método: El conocimiento del conocimiento. Ed. Cátedra, Madrid España.
51. **Morin, E.** (1999) La cabeza bien puesta: Repensar la reforma \leftrightarrow Reformar el pensamiento. Nueva Visión. Buenos Aires, Argentina.
52. **Morin, E.** (2001) Introducción al pensamiento complejo. Gedisa. Barcelona España
53. **Morin, E.** (2006) El método. Ética. Ed. Catedra. España.
54. **Morin, E.; Bocchi, G.; Ceruti, M.** (1991) Un Nouveau Commencement. Seuil. Paris, Francia.
55. **Nemeth-Baumgartner, A.** (1993). Macrometanoia. Un Nuevo orden. Una nueva civilización. Editorial Sudamericana. Santiago de Chile.
56. **Nicolescu, B.** (1996) La transdisciplinariedad. Manifiesto. Traduc. Núñez y Gérard. Ediciones Du Rocher. Paris
57. **Nonaka, I, Takehuchi, H.** (1995) The Knowledge-Creating Company. Oxford University Press. Estados Unidos.
58. **OECD** (2008) Tertiary Education for the Knowledge Society. Thematic Review of Tertiary Education. Volume 2. By Santiago, P; Tremblay, K; Ester Basri, E; Arnal, E.
59. **Ottone, E.** (1998) ¿Qué educación para el siglo XXI en América Latina? *Revista Paraguaya de Sociología. Año 35, Nº 102, p. 107-126.*
60. **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.
61. **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.
62. **Oliva, I.** (2007) Conocimiento y Complejidad: Aportes a una paradigmología de lo educativo. *Revistas estudios pedagógicos. Vol.3, nº3.*
63. **Prusak, L.** (1997) Knowledge in organizations. Butterworth-Heinemann. Estados Unidos.
64. **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) Nº2, Mayo 2003.* Disponible en <http://www.reduc.cl> (Visitado julio 2003)
65. **Pozo J.** (1996). Aprendices y Maestros. Editorial Alianza. Madrid. España.
66. **Reich, R.** (1991) The work of nation. Alfred Knap. New York. EE.UU.
67. **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.
68. **Rosnay, J.** (1977).El macroscopio: Hacia una visión global. AC, Madrid España
69. **Salazar, J.** (2003) Convergencia e institucionalidad en la educación superior. *Revista calidad de la educación Nº19-2. ISSN 0718-4565 (En línea)*
70. **Schraw, G., Olafson, L.** (2003) Teacher's Epistemological World Views and Educational Practices. *Journal of Cognitive Education and Psychology, 3(2)* p.178-235.
71. **Senge, P.** (1990) The firsth discipline. Doubleday a division of Bantam Doubleday Dell Publishing Group, Inc. EE.UU.
72. **Sotolongo, L. Delgado, C.** (2006) La revolución contemporánea del saber. Hacia unas ciencias sociales de un nuevo tipo. FLACSO. Buenos Aires.
73. **Stewart, T.** (1999) Intellectual Capital: The new Wealth of Organizations. Doubleday. Estados Unidos.

74. **Tedesco, J.C.** (1998) Desafíos de las Reformas Educativas en América Latina. IIPE. Buenos Aires, Argentina.
75. **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
76. **Tompson, E.** (2007) Mind in life. Belknap Harvard. EE.UU.
77. **Thurbin, P.** (1994) La empresa capaz de aprender. Ediciones Folio. España.
78. **Varela, F.** (1997) De cuerpo presente. Las ciencias cognitivas y la experiencia humana. Gedisa. España.
79. **Varela, F.** (2000) El fenómeno de la vida. Domen Ensayos, Santiago de Chile.
80. **Veenman, S.** (1984) Perceived problems of beginning teachers. Review of Educational Research, V.54, pag.143-178.
81. **Villaroel, P; Firmani, C.** (2002) Necesidad del enfoque transdisciplinario en la investigación ambiental académica. IV Encuentro Científico del Medio Ambiente. CIPMA, Antofagasta.
82. **von Foerster, H.** (1996) Las semillas de la cibernética. Edición de M.Pakman. Editorial Gedisa. España.
83. **Zemelman, H.** (1993) Conocimiento y conciencia. Verdad y elección, en Osorio, J; Westein, L. (Editores) El corazón del Arco Iris: Lecturas sobre Nuevos Paradigmas en Educación y Desarrollo, CEAAL, Santiago de Chile.