

## **De metáforas y migraciones conceptuales para abordar la educación desde/con/para y en la complejidad**

Andrade, Raiza  
De Jesús, María Inés  
Martínez, Don Rodrigo  
Méndez, Raizabel

**Resumen:** Tomando como referencia la Educación en la Era Planetaria de Ciurana, Morin y Motta, se plantea, dentro de un enfoque contextual y planetario, la necesidad de nuevos aprendizajes articulados con base en metáforas y paradojas por las que se fuga y se reencuentra la complejidad. Éstas, permiten abordar el mundo desde otras perspectivas y se estima que podrían tener impacto en el ámbito educativo, como son, entre otros: la teoría de sistemas, la incertidumbre, la paradoja, la autopoiesis, los territorios que se abren al rizoma y la resonancia mórfica, que permiten profundizar en la incidencia que tiene en los procesos de aprendizaje, la religación dialógica de lo divergente/disjunto/opuesto, en un mundo caracterizado por los cambios constantes y acelerados.

**Palabras clave:** educación, complejidad, paradoja, autopoiesis, rizoma.

---

\* Fecha de recepción: 16-10-2008.

Fecha de aceptación: 28-04-2009.

El presente trabajo fue presentado en el 4to Seminario Bial Internacional acerca de las implicaciones filosóficas, epistemológicas y metodológicas de la Teoría de la Complejidad, La Habana-Cuba. Los autores expresan su agradecimiento al Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico de la Universidad de los Andes, Mérida/Venezuela (CDCHT) y al Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología de la República Bolivariana de Venezuela (FONACIT) por el apoyo prestado a las actividades vinculadas con este trabajo.

**Abstract:** Drawing on Education in the Age Planetary Ciurana, Morin and Motta arises within a contextual approach and global, the need to articulate new learning based on metaphors and paradoxes by which he escapes and is reunited with complexity. These allow addressing the world from other perspectives and it is estimated that could impact on the educational sphere, and include: systems theory, uncertainty, paradox, autopoiesis, territories that are open to the rhizome and morphic resonance that allow further the impact this has on learning processes, the dialogic relegation divergent / disjoint / opposite, in a world characterized by constant and rapid changes.

**Keywords:** education, complexity, paradox, autopoiesis, rhizome

**Résumé:** Prenant comme point de repère l'Éducation dans l'Ère Planétaire de Ciurana, Morin et Motta, nous envisageons, à partir d'une approche contextuelle et planétaire, le besoin de nouveaux apprentissages articulés, basés sur des métaphores et des paradoxes à travers lesquels la complexité s'échappe et se retrouve. Ceux-ci permettent d'aborder le monde depuis d'autres perspectives et l'on estime qu'ils pourraient répercuter sur le domaine éducatif, comme par exemple, la théorie de systèmes, l'incertitude, le paradoxe, l'autopoïèse, les terrains qui s'ouvrent sur le rhizome et la résonance morphique permettant d'approfondir l'incidence de la reliance dialogique du divergent / disjoint / opposé dans les processus de l'apprentissage à l'intérieur d'un monde caractérisé par les changements constants et accélérés.

**Mots clés :** éducation, complexité, paradoxe, autopoïèse, rhizome.

## 1. Obertura

El acto real de conocimiento no consiste  
en encontrar nuevas tierras sino en ver  
con nuevos ojos.

Proust

El nuevo siglo enfrenta la confluencia dialógica de lo divergente y lo convergente, lo sincrónico y lo diacrónico, la construcción y la deconstrucción, la fragmentación, la heterogeneidad, la

territorialización y la desterritorialización, la codificación y la decodificación, lo uno y lo múltiple, la incertidumbre y la certeza, en fin, la complejidad. Cabe preguntarnos: ¿de qué manera afecta a los procesos de aprendizaje, la religación dialógica de estos opuestos?

El sujeto aprendiz en el marco de la complejidad es un ser *cognoconsciente* (Andrade, 2005), un ser activo que construye en consciencia el conocimiento y la propia realidad en su interacción con ésta. Ese sujeto, demanda hoy una orientación de su aprendizaje que lo considere y que postule nuevas maneras de conocer y de pensar, que lo inicie en los lenguajes y vivencias de lo transdisciplinario y la complejidad. En ese trayecto requiere desarrollar habilidades y destrezas para aprender, reaprender y desaprender de manera permanente, siendo su herramienta la autorregulación consciente y su base la transdisciplinariedad, que le permitirán reconocer la emergencia de palabras y conceptos; aprehender esa particular *semiótica de la complejidad* que permite el entrelazamiento de conceptos desde distintas disciplinas para atribuirles, en un proceso deconstructivo, nuevos significados.

Estos nuevos aprendizajes se articulan con base en metáforas y paradojas, alimentados por la migración de conceptos que ya no permanecen encerrados en sus *ghettos* disciplinarios sino que se escapan hacia otros paisajes del conocimiento y allí “contaminan” el pensamiento, siembran dudas e interrogantes, se configuran en dominios de conceptos apoyados en el sueño, la utopía y la experiencia del aprendiz; el conocimiento se basa en conceptos que se reconocen inacabados, indeterminados, en proceso de hacerse y rehacerse. Ya no se trata de aceptar colectivamente el conocimiento como acto de fe que busca la consolidación de verdades absolutas sino de atreverse a diseñar *nuevas cartografías*, y sobre todo nuevas formas de cartografiar que nos permitan el movimiento sobre territorios flexibles e inciertos, ir al encuentro de *multiplicidad de devenires* porque nos encontramos *frente a un pensamiento eminentemente poético* que

se forma, configura y transforma de manera permanente, en fin, en emergencia simultánea. Estas innovaciones e indagaciones serán comunes en la educación del siglo XXI y los docentes –andragogos y pedagogos– se verán obligados a degustar metáforas provenientes de todos los campos del saber y a repensar y reinventar los procesos de abordaje del conocimiento desde algunas líneas de fuga como lo serían: la *teoría de sistemas*, la *incertidumbre*, la *paradoja*, la *autopoiesis*, el *rizoma* y los territorios de las *resonancias mórficas*, en el marco de la complejidad.

## 2. Texto, contexto y pretextos para un cambio en la educación

Hoy vivimos en un mundo caracterizado por sus interconexiones a nivel global en el que los fenómenos biológicos, psicológicos, sociales y ambientales, son todos recíprocamente independientes. Para describir este mundo de manera adecuada, necesitamos una perspectiva ecológica que la concepción cartesiana del mundo no nos puede ofrecer.

Capra

Acosta Romero, señala que “... las ideas nacen con el hombre que nace en la sociedad y en la cultura. Por ello, el conocimiento y las ideas están condicionadas por un contexto histórico-social concreto” (1998: 17). Las visiones, las creencias, las formas de observación, los conceptos imperantes, en esencia, el *paradigma* dominante en un determinado momento histórico, definen la forma de concebir la realidad y, en consecuencia, inciden en el proceso de formación del conocimiento.

Las ideas de la modernidad y, con ellas, el *paradigma científico positivista*, dispusieron que la búsqueda y los procesos de construcción del conocimiento de la realidad, partieran de un método específico que condujo a la formación/creación de un saber lineal, concreto, pleno de verdades absolutas, únicas, acabadas.

Ante los cambios vertiginosos que atravesamos en la actualidad, el mundo requiere ser visto desde un nuevo enfoque, amerita de una manera distinta de pensar que potencie una visión diferente a la forma tradicional de hacer ciencia. La nueva perspectiva de observación, requiere la comprensión de las relaciones y dependencias recíprocas y esenciales de todos los fenómenos que la integran: sociales, culturales, físicos, biológicos, psicológicos, entre otros (Capra, 1996).

Como indica Martínez:

... la reflexión sobre el proceso de crear conocimiento, de hacer ciencia, deberá examinar críticamente hasta qué punto se justifican los presupuestos aceptados o si, en su lugar, no se pudieran aceptar otros distintos que nos llevarían por derroteros diferentes y que, quizá, terminarían en conclusiones también diferentes... (s.f.: 10).

Tal examen crítico, de acuerdo con el mismo autor, pondría en evidencia vicios de lógica ya convertidos en hábitos en la vida académica y la ausencia de racionalidad en muchas investigaciones, por haberse evaluado su nivel de certeza por el sólo hecho del uso correcto de presupuestos metodológicos, sin entrar siquiera a revisar su significado, lógica e implicaciones.

Es necesario atreverse a ir más allá de la búsqueda de certezas, de la linealidad y estabilidad de los hechos, de los límites impuestos por la organización del conocimiento en parcelas o disciplinas y por el método preestablecido. La tarea es urgente y se dirige hacia la observación cautelosa y crítica del modelo educativo generalizado, para así presentar propuestas novedosas que ofrezcan alternativas para la comprensión de los fenómenos inciertos, no lineales, contradictorios, las relaciones entre disciplinas, para observar la realidad desde sus diferentes aristas. En tal sentido, son importantes los aportes de la *teoría de sistemas*, *el principio de incertidumbre* y *la paradoja* como visiones, teorías, metáforas o concepciones acordes con las circunstancias cambiantes de la sociedad del conocimiento.

## 2.1. El enfoque sistémico/planetario

Las teorías de sistemas, surgen ante la imposibilidad del entendimiento de ciertos fenómenos desde la perspectiva del enfoque reduccionista de la ciencia que propulsó la escisión de las ciencias y el estudio de los objetos del conocimiento en términos de sus elementos separados. Se presentan como una visión promotora del estudio de determinados fenómenos como totalidades integradas por un conjunto de partes que se retroalimentan.

La primera formulación en tal sentido es atribuible a Ludwig von Bertalanffy (1901-1972), quien utilizó la denominación “teoría general de sistemas” y para el que “... debería constituirse en un mecanismo de integración entre las ciencias naturales y sociales y ser al mismo tiempo un instrumento básico para la formación y preparación de científicos.” (Arnold y Osorio, 1998: 5).

Reynoso (2006), además de la Teoría General de Sistemas de Bertalanffy, destaca otras formulaciones en ese sentido: a) La cibernética, propuesta por Norbert Wiener (1942); b) La teoría de las estructuras disipativas (o de los sistemas Alejados del Equilibrio), promovida por Prigogine (década de los 60) y por la cibernética de segundo orden de Von Foester, la cibernética conversacional de Gordon Pask, la autopoiesis de Humberto Maturana, la enacción y la neurofenomenología de Francisco Varela y el constructivismo de Ernest von Glaserfeld; y c) La teoría de catástrofes de René Thom (1970).

Las teorías de sistemas, giran en torno a una clase de modelos distinta de los modelos mecánicos y los estadísticos: Los *modelos sistémicos*. Los *modelos mecánicos* son explicados desde una visión reduccionista y el propósito de su estudio se sujeta a la comprobación de hipótesis para obtener una definición de los mismos, siendo su inferencia analítica/deductiva; los *modelos estadísticos*, son elucidados a través del establecimiento de ocurrencia de una determinada práctica siendo su inferencia sintética/inductiva (Ibíd.).

Por su parte, los *modelos sistémicos*, ponen énfasis en los fenómenos dinámicos, en los universos totales abiertos al entorno, en los procesos complejos y las interacciones fuertes, de manera que en estos últimos la *perspectiva del objeto* es desde la *complejidad organizada*, el propósito de su estudio es la descripción estructural o procesual del fenómeno mediante ecuaciones diferenciales o no lineales, y su inferencia es *holista descriptiva*, en consecuencia, no se conforman al modelo nomológico deductivo (Ibíd.).

La visión *holista*, comprende la observación del objeto de estudio advirtiéndolo como una totalidad, un universo integrado por un conjunto de partes interdependientes las unas de las otras, que a su vez se afectan mutuamente: "... asume que el todo es superior o diferente a las partes, algo que nos viene del mundo de la física y la química desde comienzos de siglo." (Austin, 2000: 5).

Los sistemas no se producen abstractamente, en el vacío, aislados completamente de otros fenómenos, por lo que es inherente a su noción, la de entorno: "...el conjunto de objetos cuyos cambios de propiedades afectan a un sistema y que son afectados a su vez por la actividad del sistema." (Diccionario de Filosofía Contemporánea, citado en Austin, 2000: 32).

En la educación, el enfoque holista se contrapone a la perspectiva unidimensional estática y funcional del mundo propuesta por la ciencia clásica, fundada en una visión egoísta del orden humano, que posee exclusivamente el referente de una racionalidad autosuficiente (Márquez-Fernández, 2003).

El holismo de la teoría general de sistemas, adquiere su significación en el ámbito educativo, al estimarse la importancia de asimilar a la educación como un fenómeno integral que debe abordar problemas más que globales, planetarios, y la necesidad de creer y enseñar que las cosas no son solamente cosas sino también sistemas que constituyen una unidad que vincula partes diversas; no son objetos cerrados sino entidades inseparablemente unidas a

su entorno y que sólo pueden ser conocidas si se las inserta en su contexto (Morin, 2001).

Igualmente adquiere trascendencia por el requerimiento urgente de la organización educativa de aproximarse a la realidad a partir de un enfoque global, toda vez que el entorno de cualquier conocimiento antropológico (económico, político, ecológico, cultural) es mundial y tiene un contexto planetario (Gómez, 1996). Asimismo, porque la teoría general de sistemas dirige su interés hacia la relación entre los seres humanos y el mundo, toda vez que de acuerdo con Bertalanffy la percepción del ser humano diferirá si comprende el mundo como partículas físicas gobernadas por el azar o como un orden jerárquico simbólico, optando así por una visión heurística (Arnold y Osorio, 1998).

La perspectiva sistémica se vincula con el enfoque de una educación para la *planetarización* y la ciudadanía, para el despertar de una *sociedad-mundo*, esto es, para la conformación de una sociedad integrada por ciudadanos comprometidos con el devenir de la humanidad (Ciurana, Morin y Motta, 2003). Este modelo educativo en la *era planetaria* implica la incorporación en la educación de principios y ejes para *el pensar complejo y para una acción ciudadana articuladora de experiencias*: para el establecimiento de relaciones entre el conocimiento del todo con las partes y viceversa, la apertura al entorno, al ecosistema, la comprensión del mundo en sus múltiples dependencias (Ibíd.). Se manifiesta en la humanización de la educación, en la inducción de un conocimiento para el abordaje de problemas, para la formación de un ciudadano que se concibe parte del planeta.

Un enfoque *sistémico/planetario* de la educación, se traduce en reinventar la organización educativa desde una óptica distinta, una visión más holística y compleja; significa planearla y comprenderla como un fenómeno multidimensional, que concibe la realidad como una totalidad integrada por una suma de partes implicadas por las circunstancias que le ofrece un mundo cambiante e incierto.



## 2.2. La incertidumbre como única certeza

El paradigma dominante en un determinado momento histórico, determina la forma de concebir la realidad e incide en el proceso de formación del conocimiento. Berger nos habla de un “núcleo intuitivo” o “impronta cultural” que ha impactado en las civilizaciones y que se instituye en los sistemas del pensamiento (Citado en Sullivan, 2005). Por su parte, Acosta nos indica que

Estamos en las puertas del s. XXI y la incertidumbre se ha convertido en la única certeza. La idea de crisis se generaliza en todos los ámbitos y ya no nos vemos con claridad en el espejo del futuro. Somos los herederos de los grandes proyectos de la Humanidad, sobre todo, de los de la Modernidad, y, sin embargo, vemos esa herencia como algo cada vez más alejado, casi inservible en las circunstancias actuales... Junto a los grandes logros se dibujan nuevos riesgos y peligros inauditos que ponen en cuestión los fundamentos del saber y de la acción del hombre sobre el mundo (1998: 1).

La organización educativa del siglo XXI, enfrenta el desafío de superar un paradigma que modeló un modo de pensar, de sentir, de actuar y así sobrepasar la visión reduccionista y simplificada del modelo educativo tradicional, inductor de un pensamiento que se desenvuelve dentro de certidumbres, de verdades absolutas y a la vez separador de los objetos del conocimiento.

El individuo, que de acuerdo con el paradigma de la ciencia clásica no ejercía protagonismo alguno, toda vez que figuraba como simple espectador, se convierte en partícipe del proceso de formación del conocimiento, y en consecuencia en un ser indefinido y complejo. Asimismo, como indica Morin (2001), la ciencia nos ha enseñado que está en constante renovación. Cobra así relevancia el reconocimiento de un *principio de incertidumbre o indeterminación* existente en el conocimiento humano.

Tal *principio de incertidumbre*, migra a la complejidad desde la física cuántica y está referido a uno de los postulados fundamentales

del ser que afecta la esencia de la realidad. Se trata de la revelación de una característica distinta existente en la mecánica cuántica que no existe en la mecánica newtoniana (esta última que da por sentado que el ser en su nivel más básico está integrado por partículas diminutas distintas entre sí). Para Heisenberg "...lo que nosotros observamos no es la naturaleza misma, sino la naturaleza expuesta a nuestro propio método de interrogación." (citado en Capra, 1982: 159). En términos simples, este principio nos plantea que el acto de observar determina las características del objeto de estudio, de manera que el observador introduce una variable de indeterminación, anulando así la certeza.

El observador es quien decide cómo va a establecer la medición y la misma determinará, hasta cierto punto, las características del objeto observado, de manera que se ve envuelto, inmerso en el mundo que observa (Ibíd.). Así, la realidad depende de cómo la miremos y el mero hecho de nuestra interferencia en la naturaleza la transforma, de manera que "...para aquéllos que gustan pensar que el mundo 'es exactamente como es', nuestra interferencia posee una dimensión inesperada." (Zohar, 1996: 45). La física moderna propone la idea de *participación* en lugar de *observación*, conocida ampliamente por los místicos, para quienes el concepto de *sujeto partícipe* es crucial, produciéndose una ruptura en la distinción entre el observador y lo observado fundiéndose en un todo unificado e indiferenciado el sujeto y el objeto (Capra, 1982).

Por su parte, la complejidad, igualmente, estima que el conocimiento humano comporta un principio de incompletud e incertidumbre. Así, Morin (2005) afirma que una sociedad produce una ideología, una idea, pero ello no significa que sea verdadera o falsa, pues hay un principio de incertidumbre en el fondo de la verdad y en cada instancia constitutiva del conocimiento. Como indica Sullivan,

La complejidad... es incertidumbre, relación y apertura y en cuanto tal renuncia a un punto de vista único y absoluto desde el

que dominar la realidad y el conocimiento. Por lo tanto, para el pensamiento complejo es fundamental conocer el conocimiento y las formas de conocer. En oposición al modo de pensar tradicional, que divide el campo de los conocimientos en disciplinas, el pensamiento complejo es un modo de religación (*religere*) Por lo tanto, está contra el aislamiento de los objetos de conocimiento; reponiéndolos en su contexto y de ser posible, en la globalidad a la que pertenecen [subrayado añadido] (2005: 30).

La organización educativa ha de considerar la existencia de la incertidumbre, y en consecuencia, la inexistencia de "...un 'algo' claro, fijo y básico en nuestra existencia cotidiana que pueda llegar a conocerse." (Zohar, 1996: 27). Como indica Morin, la organización educativa debe volver a las incertidumbres ligadas al conocimiento, pues existe:

- Un principio de incertidumbre cerebro-mental que se deriva del proceso de traducción / reconstrucción propio a todo conocimiento.
- Un principio de incertidumbre lógica. Como decía Pascal muy claramente: "ni la contradicción es señal de falsedad ni la no contradicción es señal de verdad".
- Un principio de incertidumbre racional ya que la racionalidad, si no mantiene su vigilancia autocrítica, cae en la racionalización.
- Un principio de incertidumbre psicológica: No existe la posibilidad de ser totalmente consciente de lo que pasa en la maquinaria de nuestra mente, la cual siempre conserva algo fundamentalmente inconsciente. Existe pues, la dificultad de un auto-examen crítico por medio del cual nuestra sinceridad no garantiza certidumbre; existen límites para cualquier auto-conocimiento (1999: 42).

La educación requiere del aprender a incluir, reconocer principios que permitan la comprensión de lo inesperado, lo incierto y la posibilidad de modificación de los fenómenos en virtud de las informaciones adquiridas en el camino (Ibíd.). Amerita, asimismo,

la reintroducción del sujeto cognoscente, admitir la existencia de un observador que no es objetivo, imparcial, sino *partícipe* toda vez que incide e influye en la realidad que está observando, esto es, interviene en ella: es y se hace parte del proceso de formación del conocimiento.

### **2.3. La paradoja para un juego de rearticulaciones**

El concepto de paradoja proviene de la filosofía clásica pero responde a una forma de captar la realidad que también ha sido utilizada en literatura y en arte (Rivera, s.f.). La raíz de paradoja proviene del griego *παράδοξα* (lat. *paradoxa*; *para* = contra; *doxa* = opinión) y significa *contrario a la opinión*, cumpliendo así una función en la evolución del conocimiento, toda vez que se opone al juicio aislado, parcial, reductivo, invierte la opinión y a su vez la reúne con la opinión original (Encicloparadox, s.f.)

Por su parte, el pensamiento complejo estimula un modo de pensar distinto, que contempla y se mueve en una paradoja: manejarse en un campo de *relaciones dialógicas*, en un territorio en el que se propende hacia la confluencia de lo extremo, lo distinto, lo disjunto, *el orden y el caos*, en la inseparabilidad de nociones contradictorias para concebir un mismo fenómeno complejo, produciéndose así distintas visiones de la realidad. Este modo de pensar propone el desarrollo de un conocimiento que articula y relaciona, abierto a otros contextos y realidades, que es desarticulador del conocimiento de lo básico o elemental, atento al abandono del reduccionismo. En términos de Morin, la complejidad plantea un proceso circular de formación del conocimiento "... pasa de la separación a la unión, de la unión a la separación y, más allá, del análisis a la síntesis, de la síntesis al análisis; dicho de otro modo, el conocimiento implica al mismo tiempo separación y unión, análisis y síntesis." (2001: 26).

Así visto, en la complejidad, la paradoja se manifiesta en la aceptación de la confusión, la imposibilidad de excluir de la realidad

las contradicciones, las antinomias, las diferencias. Implica una nueva forma de observación, la comprensión de la realidad desde lo diverso.

La paradoja y la complejidad, aportan a la educación la posibilidad de un pensamiento articulador, oscilante dentro de sí mismo, detonando nuevas construcciones de la realidad, en la conquista de la unidad de la visión reductiva valiéndose de lo disjunto, lo diverso, componiéndola, descomponiéndola, impulsando así nuevas construcciones y reconstrucciones del mundo. Contribuyen en la liberación de un saber cimentado en la disyunción/separación/reducción y apuesta por la circularidad, la espiralidad, que implica la comprensión del mundo a través de la articulación de lógicas distintas, que fluctúa entre el orden y el caos, que reconoce en los fenómenos características regulares e irregulares, que liga y religa fenómenos, que abandona lo simple y concibe su complejidad.

Acercarse al contexto en el que se desenvuelven las organizaciones educativas desde los postulados que engloban las *teorías de sistemas, el principio de incertidumbre y la paradoja*, constituye sólo una primera aproximación a las transformaciones que justifican un viraje de la educación en la búsqueda de la comprensión de la Complejidad de las circunstancias que se constituyen en el pretexto para el cambio.

### **3. Nuevas visiones—nuevos conceptos que impactan lo educativo**

Tarde o temprano tendremos que abandonar muchos de nuestros antiguos hábitos de pensamiento y adoptar otros nuevos: hábitos que se adapten mejor a la vida en un mundo que vive en presencia del pasado, y que vive asimismo en presencia del futuro, abierto a la creación continua.

Sheldrake

Los devenires paradigmáticos que impactan profundamente los procesos de aprendizaje y de formación del conocimiento, están signados por el caos, el desorden, la no certeza, la heterogeneidad,

la no linealidad, la migración de conceptos de uno a otro lado de las ciencias donde, cada vez más, resultan usuales las metáforas, la transversalidad y la transdisciplinariedad, el reconocimiento del sujeto que conoce como observador, constructor y actor a un mismo tiempo, la contextualización del saber desde una perspectiva planetaria, las nuevas articulaciones entre lo múltiple y lo diverso, entre visiones y conceptos que emergen y se ocultan para volver a emerger a velocidades inauditas.

Esta realidad nos obliga a inventar, reinventar, reconceptualizar y reconceptualizarnos, para intentar detectar ligazones, articulaciones. Se hace indispensable una nueva alfabetización que deje abierta la posibilidad de agregarle signos y símbolos al alfabeto tradicional del conocer, aprender, hacer ciencia o simplemente pensar. Un nuevo modo de aprender, desaprender, conocer y accionar. Una manera que lleve implícita la posibilidad del cambio, que reconozca la imposibilidad de abarcar en toda su dimensión a la realidad y que en cambio nos invite a construirla, deconstruirla, reconstruirla, coconstruirla.

En ese intento por “realfabetizarnos”, la complejidad ha incorporado a su lenguaje términos hasta entonces de uso exclusivo de diversas disciplinas como el psicoanálisis, la filosofía, la bioquímica, la biología y la física, para con estas “importaciones conceptuales” contribuir a la construcción/deconstrucción colectiva de este paradigma emergente. Dentro de estas nuevas visiones y conceptos que han nutrido el pensamiento complejo, vamos simplemente a esbozar algunos que consideramos de gran impacto para el proceso educativo: la *Autopoiesis* de Maturana y Varela (2004); la *Resonancia mórfica* de Sheldrake (1990) y los *Rizomas* de Deleuze y Guattari (2003).

### **3.1. La autopoiesis**

El origen etimológico del término *autopoiesis* está en el griego αυτο-, auto, “sí mismo”, y ποιησις, poiesis, “creación” o “producción”.

Concepto propuesto por Maturana y Varela, para designar la capacidad de los sistemas vivos de producirse a sí mismos.

Según Berthier (2001) se trata de *una epistemología biológica centrada en una concepción de sistema como una organización cerrada sobre sí misma*. Los conceptos derivados de la autopoiesis que nacen de la reflexión sobre los sistemas biológicos, migran a otros territorios del saber. Para Maturana (citado en Berthier, 2001), el sistema esta “estructuralmente determinado” y su relación con el entorno es de presuposición mutua, no pudiendo existir uno sin el otro, se encuentran *acoplados* y en muchos sentidos co-evolucionan pero nunca podrá establecerse entre ellos una relación causal.

... Maturana acuñó el término autopoiesis para designar esta estructura que se autodetermina y se auto produce bajo la condición de su clausura con respecto a cualquier intervención externa... una cadena de elementos autoproducidos donde sólo el sistema puede determinar sus estados internos, y es esa la condición bajo la cual puede relacionarse con el entorno (Ibíd.: 5).

Los autores parten de la idea de que los seres vivos son seres *autónomos*, de la concepción del ser vivo como una *dinámica molecular*, en la que las distintas clases de moléculas interactúan, se relacionan y conforman una red cerrada de cambios y síntesis moleculares que producen las mismas clases de moléculas que la constituyen.

... Es a esta red de producciones de componentes, que resulta cerrada sobre sí misma porque los componentes que produce la constituyen al generar las mismas dinámicas de producciones que los produjo, y al determinar su extensión como un ente circunscrito a través del cual hay un continuo flujo de elementos que se hacen y dejan de ser componentes según participan o dejan de participar en esa red, a lo que... llamamos autopoiesis (Maturana y Varela, 2004: 15).

Los seres vivos como sistemas autopoieticos, adaptan la información del entorno a su propia estructura, son sistemas autorregulados, operacionalmente cerrados y estructuralmente

determinados, vale decir, que toda acción o influencia proveniente del exterior no tiene un efecto directo sobre el sistema, sino que resulta modificada o mediada por la estructura del mismo.

La autopoiesis es la propiedad de crear y mantener la propia organización como proceso creativo, autogenerador. Es la conjunción de los fenómenos recursivos y emergentes con la cualidad de ser un *círculo creativo*, entendido como el conjunto de dos elementos encerrados en un bucle que los mantiene como estructura cerrada, donde los elementos de interacción, que se generan entre ellos, se incorporan a la estructura, es decir, que la estructura cambia, se modifica, se transforma, generando, en sí misma, productos nuevos, en un ciclo infinito de autoproducción creativa.

La concepción del sujeto cognoscente como un sistema autopoietico tiene una repercusión enorme para la educación, pues el individuo autopoietico posee la capacidad de provocar cambios estructurales internos a partir de sus interacciones con el entorno, pero siempre manteniendo, preservando la organización de su propio sistema. En este sentido, advierten Andrade, Cadenas, Pachano, Pereira y Torres (2002) que,

... en los seres humanos nada externo puede determinar lo que ocurre en su interior, tales como la información, la instrucción porque lo que sucede a cada instante está determinado por una dinámica estructural, en sus interacciones recurrentes como consecuencia de la autopoiesis (Sec. 2.4: 7).

Desde la perspectiva de Maturana y Varela (2004), el conocimiento en el sujeto autopoietico funcionaría entonces como un sistema determinado desde su interior mediante la operatividad de sus propias estructuras. De esta manera, el observador en su proceso de aprehensión de la realidad sólo puede explicarse aquellos eventos que han sido generados por su propia actuación y que, por tanto, han producido un cambio estructural en él, existiendo tantas explicaciones como observadores se encuentren involucrados en el proceso cognitivo.



### 3.2. El rizoma como metáfora

Deleuze y Guattari (2003) introducen en la discusión epistemológica el término “rizoma”, propio de la botánica para señalar la parte subterránea de un entretejido de raíces de ciertas plantas que permite que desde una parte de ese entramado surjan otros tallos y con ello la multiplicación vegetativa de la planta (De Zuani, Laborda y Rodríguez de Rivera, 2006).

Dichos autores construyen la *metáfora del rizoma*, que ha pasado a constituir uno de los principios esenciales de la complejidad, partiendo de afirmar que el cerebro y el pensamiento están más próximos a las transversalidades que a la visión arbórea, a los sistemas caóticos que a los organizados, a lo múltiple y complejo que a lo simplificado y único.

... El rizoma no se deja reducir ni a lo Uno ni a lo Múltiple. No es lo Uno que deviene dos... No es un múltiple que deriva de lo Uno o al que lo Uno se añadiría (n+1). No está hecho de unidades, sino de dimensiones, o más bien de direcciones cambiantes. No tiene ni principio ni fin, siempre tiene un medio por el que crece y desborda (Deleuze y Guattari, 2003: 48).

El paradigma rizomático, de transversalidad y tránsito, de trasvase de sentidos entre saberes, plantea una movilidad a lo largo, a lo ancho, a lo profundo y a lo entrelazado del conocimiento, entre todos y entre cualquier horizonte de eventos, *sin procurar integrarlos artificialmente, pero estableciendo policomprendiones infinitas*.

Tal y como señalan De Zuani et ál. (2006) la metáfora del rizoma contribuye a la concepción del sujeto/observador entrelazado a la realidad que observa, relación interdependiente en la que las *operaciones de observación* forman parte del resto de las operaciones que mantiene vivo el entramado del *rizoma total de materia/vida* que somos.

Para Deleuze y Guattari (2003), los rizomas comparten algunos caracteres generales:

a) *El Principio de Conexión*: cualquier punto de un rizoma puede ser/estar conectado a cualquier otro; no se comportan siguiendo un “orden intrínseco”.

b) *El Principio de Heterogeneidad*: un rizoma es ajerárquico, sólo se parece a sí mismo y es la articulación de lo diferente, de lo diverso, de lo distinto.

c) *El Principio de la Multiplicidad*: un rizoma no tiene ni sujeto ni objeto, sino únicamente determinaciones, tamaños, dimensiones que no pueden aumentar sin que cambie de naturaleza.

d) *El Principio de Ruptura Asignificante*: un rizoma puede ser roto, interrumpido en cualquier parte, pero siempre recomienza. Todo rizoma puede estratificarse, puede ser territorializado, organizado, pero también es caótico, heterogéneo, diverso, susceptible de expresarse en ambientes de incertidumbre porque está sujeto a líneas de fuga que emergen de manera impredecible y que apuntan a nuevas e insospechadas direcciones. *Aunque se constituya en un mapa, el rizoma es siempre un esbozo, un devenir, una cartografía trazándose siempre nuevamente, a cada instante.*

e) *El Principio de Cartografía*: un rizoma no sigue un eje genético estructurado. El rizoma es mapa no calco, mapa abierto, desmontable, alterable, susceptible de recibir constantemente modificaciones.

f) *El Principio de Decalcomanía*: los mapas pueden ser copiados pero no necesariamente un calco reproduce de manera rigurosa el mapa. El calco traduce el mapa, lo transforma, lo organiza, lo estabiliza y cuando cree reproducir otra cosa ya sólo se reproduce a sí mismo.

Es entonces necesario volver a conectar los calcos con el mapa, relacionar las raíces o los árboles con un rizoma. Abrir los calcos a posibles líneas de fuga.

Aplicar la metáfora del rizoma al proceso educativo pudiera garantizar una proliferación de saberes apoyados en la intuición, la ruptura y la creatividad, en el tránsito crítico por el conocimiento instituido, la construcción de nuevas conexiones de sentido, de resignificaciones de contenidos a partir de entender el saber como un campo abierto de infinitas e impredecibles interconexiones, de desarrollar una consciencia del cómo se conoce. Es abordar el conocimiento desde la desterritorialización de las disciplinas estancas. Aprender de manera rizomática remite a capacitar al individuo para distinguir, contextualizar, articular, relacionar, resignificar pero también para transgredir, irrumpir, emerger, religar, trascender.

### 3.3. La resonancia mórfica

Rupert Sheldrake (1990) revolucionó muchos de los conceptos fundamentales acerca de la ciencia y la naturaleza con su hipótesis sobre la *resonancia mórfica*, que sugiere que el universo no funciona de acuerdo a leyes *inmutables* sino más bien a *hábitos* creados por la repetición de ciertos sucesos en el tiempo.

...La naturaleza tiene memoria y ésta se propaga por medio de un proceso de conexión no material denominado “resonancia mórfica”. Toda la naturaleza es evolutiva y según su hipótesis de la causación formativa, la memoria es inherente a la naturaleza. Esta memoria es acumulativa y mediante la repetición se hace habitual. Las leyes que creemos inmutables obedecen a la observación de estos hábitos (Andrade et ál., 2002, Sec. 3.4: 4).

Tal y como señala Hofmann (s.f.), al considerar dicha hipótesis cada vez que un miembro de un grupo o especie aprende un comportamiento nuevo, cambia imperceptiblemente el *campo mórfico* para la especie, si tal comportamiento se repite durante un lapso de tiempo, *su resonancia mórfica* afecta a la especie entera.

De esta manera, de acuerdo a lo planteado por Sheldrake, con la *resonancia mórfica* el pasado se hace presente e implica la

transmisión de influencias causales formativas que actúan a través del tiempo y el espacio.

La resonancia mórfica es la formación de hábitos como un principio conservador donde los nuevos patrones de actividad, los nuevos insights, los conocimientos cabales, los nuevos hábitos, los nuevos patrones de comportamiento, las nuevas formas de cultura pueden propagarse mucho más rápidamente de lo que se piensa. Esto significa que lo que cada uno imagina, dice y realiza, o lo que cada uno de los grupos piensa, hace y dice, puede ejercer influencias sobre otros, inclusive aun cuando no tomen conciencia de eso. Esto significa entonces que tenemos más responsabilidad de lo que usualmente asumimos como tal (Otros ejemplos de Resonancia Mórfica o Campos Mórficos, s.f.: 16).

Sheldrake (1990) establece un conjunto de propiedades de los campos mórficos como propulsores del proceso de creatividad evolutiva: a) Son autoorganizados con memoria inherente y acumulativa; b) Organizan patrones espaciotemporales de actividad vibratoria o rítmica; c) Son atractores de sistemas, organiza su nacimiento y mantiene su integridad; d) Interrelacionan y coordinan las unidades mórficas que contienen; e) Sus actividades organizativas son probabilísticas. Interacción entre campos de probabilidad que se superponen y se eliminan hasta que se da uno correcto; f) Contienen una memoria, poseen una especial condición creativa y autocreativa expresada en palabras como: adaptabilidad, flexibilidad e ingeniosidad.

La hipótesis de Sheldrake pudiera tener poderosas repercusiones para la educación, pues esta nueva mirada implicaría modificaciones sustanciales en los sentidos y contenidos de los aprendizajes. Con Sheldrake se redimensiona el entorno humano y social en que vive el individuo, ya no sólo se trata de la cultura autóctona y su preservación o el logro de competencias específicas. Aproximaciones insuficientes que no explican los enormes efectos

que producen en los miembros de un grupo las redes de relaciones sociales en que se encuentran insertos.

Tales redes, como señala Gutiérrez “condicionan nuestra ontogenia, nuestro ir haciéndonos a través de la Complejidad de ser en un mundo, en universos de redes en las que influimos y somos influidos” (2002: 11). Por ello este autor propone el término *campo cultural*, en el que la cultura es concebida como una *red de conversaciones* que muta cuando cambian las conversaciones que la hacen y soportan. “El campo cultural determina el horizonte de eventos que una persona es capaz de percibir y distinguir; o –dicho de otra manera– determina qué distinciones es capaz de hacer una persona en el proceso de construcción de su realidad mediante el lenguaje.” (Ibíd.: 12).

De esta manera, todo lo que sucede en un determinado proceso educativo queda signado por las interacciones entre un específico campo cultural, los campos mórficos y el correspondiente alba y/o horizonte de eventos; el *irse haciendo* de las personas que interactúan en ese espacio educativo está marcado por esas interacciones, en ese devenir indeterminado entre pasado/presente/futuro.

Los nuevos paisajes del conocimiento y la complejidad exigen, en palabras de Najmanovich (s.f.) un *desamurallar la educación*, abrir el espacio educativo a la emergencia, a las posibilidades infinitas de las resonancias mórficas, a la autopoiesis y a la concepción rizomática del aula y el currículo, a inventar y explorar territorios diversos de la ciencia y del saber en general, con la mirada abierta a las religaciones, educación como tejido, como una urdimbre de conceptos, intuiciones, preceptos, paradojas y textos que permitan y faciliten la reinención permanente del lenguaje y del método de hacer ciencia y producir conocimiento mejorando de manera expansiva los espacios comunicacionales. Retomar el “escenario poético” de la “fiesta del conocimiento” que nos legaron los pensadores antiguos.

#### 4. Últimos acordes: los paisajes de la educación del futuro

Sólo veremos este rayo si nos  
emplazamos en la tempestad del ser.

Heidegger

La palabra *paisaje* está relacionada con espacio, fisonomía de mezclas, apariencia cambiante y para pensar acerca de los *paisajes educativos*, tendríamos que dilucidar sobre que se entiende por paisaje. Según Gómez De Silva, la etimología proviene del “...francés *paysage* (...) de *pays* ‘país’+ *-age* ‘de, relacionado con; lugar’...” (1998: 511) lo que podríamos reinterpretar desde la mirada que nos inspira “aprender en y desde la complejidad”, como: el país –de los conocimientos entrelazados; el país– relacionado con el conocer, aprehender y desaprender; el país en el que se dan lugar la interacciones de saberes, experiencias y sueños: “Para la ciencia geográfica, el paisaje es el resultado de la combinación dinámica, en un territorio, de elementos físicos, biológicos y humanos que, interrelacionados, dan lugar a un conjunto único e indisociable en continua evolución.” (Espasa, 2005: 8894).

Los *paisajes de la educación del futuro* se tiñen de esta *combinación dinámica*, de cogniciones, historia y cultura, emociones, experiencias, saberes... míticos-filosóficos-religiosos-artísticos-cosmogónicos-académicos... en los que el *territorio* es el ser humano, desde su potencialidad viva (Ouspenski), desde sus talentos (Ridderstrale y Nordström), desde sus competencias (Tobón Tobón) e inteligencias múltiples (Gardner), *elementos interrelacionados* con el medio, la sociedad y el tiempo epocal que les corresponde (Piaget, Vygotsky); que se *dan a lugar* en el ampliado y complejo campo educativo (sistema-medio-política-paradigmas) y su *conjunto no-único* y sí *indisociable* de la educación multi, inter y transdisciplinaria (Morin, Motta), desde la *incertidumbre* (Heisenberg) como no certezas indeterminadas, reconduce el devenir de la consciencia desde su *continua* posibilidad *evolutiva*.

Los paisajes son externos e internos: los *paisajes externos* son fácticos, socio-culturales, fenomenológicos, materiales y los percibimos por los sentidos. Los *paisajes internos* son memorísticos, psíquicos, ontológicos, habituales y los percibimos por el intelecto, la mente y la intuición.

La educación es mezcla, transformación y posibilidad de crear / destruir / recrear paisajes; paisajes mixtos que se colorean y convierten en el fluir histórico humanizado.

Pensar la complejidad desde y en los paisajes educativos, es pensar en las posibilidades, en el menguar paradigmático de lo humano, epistemologías que se mueven, se nutren unas con otras interactuando para... interactuando con... interactuando por... interactuando desde y hacia... interactuando y, o, ¡quizás! Es la *interacción geo-educativa, geo-onto-educativa, geo-ontognoseológica* la que nos permite colorear, delinear, abstraer, grabar los (nuestros) paisajes educativos en el tiempo histórico que nos corresponde. En los paisajes transcurre la vida que es tanto vida como paisaje, es también transcurrir, devenir; lo que a la Educación concierne en tales territorios es contribuir con la coconstrucción del paisaje del futuro.

Para García, en *El conocimiento en construcción*, "...el estudio del *complejo cognoscitivo* debe de abordarse, no como una descripción de *estados*, sino como *procesos*" (2000: 40) con relación al contexto social y sus cambiantes sistemas. En este sentido, el ser *cognoconsciente* (Andrade, 2004, 2005) se abre a la experiencia metafórica, pre/con-textualizada, a las nuevas visiones del conocimiento, para impactar lo educativo y ser impactado, para cambiar la educación y ser cambiado, para abordar la educación desde la complejidad y ser complejizado.

*Los nuevos paisajes de la educación* hoy y mañana –en sus estructuras, funciones y génesis– son el resultado de una larga lucha de elementos configuradores, ajustantes, talladores de lo profundo y

lo aparente, de morfologías y esencias, como las *fuerzas tectónicas* de la filosofía, la religión, el arte y las ciencias (naturales y sociales) que mueven y transforman desde el interior del paisaje; y las *fuerzas atmosféricas* del viento, de los saberes y las aguas de la experiencia, que erosionan, esculpen, modelan y ajustan los relieves asecuenciales de los paisajes educativos.

Las nuevas fronteras del paisaje educativo **crean parajes** hipotéticos que permiten la experiencia de lo insólito como la *resonancia mórfica* de Sheldrake que facilita el abordaje de memorias colectivas, patrones organizativos y el despertar de la consciencia para el interrelacionar de hábitos y experiencias individuales; **crean estaciones** que promueven los ignorados espacios de la urdimbre como los *rizomas* de Deleuze y Guattari donde los puntos de fuga y la expansión transversal nos muestran nuevas vías de redireccionamiento de lo que en nosotros está vivo; **crean espacios** para reconocer variadas concepciones de vida como el *enfoque sistémico* de Von Bertalanffy y la *planetarización* de Morin que nos amplían el mundo, la consciencia organizativa y el alcance de la mirada; **crean apeaderos** que nos confrontan con los enfoques contemporáneos que aceptan la *paradoja* que nos abre la mente a lo dialógico, a la con-frontación de perspectivas, a la creatividad y la tolerancia; las nuevas fronteras del paisaje educativo **crean estancias** para observarnos a nosotros mismos y a los otros seres vivos, como la *autopoiesis* de Maturana y Varela que nos invita a ser más activos en esta obra de arte que es la vida, co-creada desde la auto-producción de nuestras vidas, nuestros conocimientos y la historia de nuestro tiempo.

Todas las formas de percibir, abordar o vivir el paisaje educativo, son bienvenidas para *aprender en y desde* el paradigma de la complejidad y el pensamiento complejo. Ordenar y desordenar el aparente cosmos y el aparente caos de esta realidad heterogénea y diversa no es el *último acorde*, sino la preparación para variar



sonidos, para componer sonatas y complejamente orquestar nuevos paisajes de colores y formas educativas, que complementen la dialógica realidad del aprendizaje en este dinámico siglo XXI.

### Referencias

- ACOSTA, R. A. (1998). **¿El principio del fin o el fin del principio? Apuntes para una revolución**. [Revista en línea], (10). Disponible: [http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo\\_id=1887](http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=1887) [Consulta: 2007, abril 03]
- ANDRADE, R. (2004). "Hacia un desaprendizaje cognosciente. Los tatuajes de la palabra y la consciencia de los tatuajes". En **Fermentum**. Año 014. No. 39. pp. 28-52.
- ANDRADE, R. (2005). "Hacia una gnoseología del desaprendizaje dialógico cognosciente. Principios para desaprender en el contexto de la complejidad". **Revista Electrónica de Investigación Educativa** [Revista en línea], (2). Disponible: <http://redie.uabc.mx/vol7no2/contenido-andrade.html> [Consulta: 2007, Abril 08]
- ANDRADE, R., CADENAS, E., PACHANO, E., PEREIRA, L. y TORRES, A. (2002). "El paradigma complejo. Un cadáver exquisito". **Cinta de Moebio**. [Revista en línea], (14). Disponible: <http://www.moebio.uchile.cl/14/andrade.htm> [Consulta: 2007, Abril 11]
- ARNOLD, M. y OSORIO, F. (1998). "Introducción a los conceptos básicos de la teoría general de sistemas". **Cinta de Moebio** [Revista en línea], (3). Disponible: <http://www.moebio.uchile.cl/03/frprinci.htm> [Consulta: 2007, Abril 03]
- AUSTIN, T. (2000). **Teoría de sistemas y sociedad**. [Documento en línea]. Disponible: [http://www.geocities.com/tomaustin\\_cl/sis/sist.htm](http://www.geocities.com/tomaustin_cl/sis/sist.htm) [Consulta: 2007, Abril 03]
- BERTHIER, A. (2001). **La sociología de la complejidad de Niklas Luhmann**. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.conocimientoysociedad.com/sociocompleja.html>. [Consulta: 2007, Abril 11]
- CAPRA, F. (1982). **El tao de la física**. 3ª Ed. Madrid: Luis Carcomo editor.

- CAPRA, F. (1996). **El punto crucial. Ciencia, sociedad y cultura naciente. La necesaria visión de una nueva realidad. Una reconciliación entre ciencia y espíritu humano para hacer posible el futuro**. Buenos Aires: Editorial Estaciones.
- CIURANA, E., MORIN, E. y MOTTA, R. (2003). **Educación en la era planetaria**. 2ª. Ed. Barcelona: Gedisa.
- DE ZUANI, E., LABORDA, L. y RODRÍGUEZ DE RIVERA, J. (2006). **Organización y epistemología. Documentos y ayudas sobre teoría, historia y métodos prácticos de la organización**. [Documento en línea]. Disponible: <http://sunwc.cepade.es/~jriviera/index.html>. [Consulta: 2007, Abril 12]
- DELEUZE, G. y GUATTARI, F. (2003). **Rizoma. Introducción**. España: PRE-TEXTOS.
- ENCICLOPARADOX. (s.f.). Disponible: <http://www.paradoxportal.com.ar/paginas/enciclopedia-paradoja.html> [Consulta: 2007, Abril 10]
- ESPASA (2005). **Enciclopedia Espasa**. México: Espasa.
- GARCÍA, R. (2000). **El conocimiento en construcción. De las formulaciones de Lean Piaget a la teoría de sistemas complejos**. España: Gedisa.
- GÓMEZ, P. (1996). “La construcción de la antropología compleja. Etapas y método”. **Gazeta de Antropología** [Revista en Línea]. Disponible en [http://www.ugr.es/~pwlac/G12\\_02Pedro\\_Gomez\\_Garcia.html](http://www.ugr.es/~pwlac/G12_02Pedro_Gomez_Garcia.html) [Consulta: 2007, Abril 10]
- GÓMEZ DE SILVA, G. (1998). **Breve diccionario de etimológico**. México: Fondo de Cultura Económica.
- GUTIÉRREZ, G. (2002). **Claves de un nuevo paradigma para la educación**. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.udp.cl/humanasyeducacion/psicologia/doc/gonzalog/claves.doc>. [Consulta: 2007, Abril 13]
- HOFMANN, L. (s.f.). **Masa crítica y campos morfogenéticos, la nueva ciencia de la vida**. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.espinoso.org/biblioteca/camposmorfogeneticos.htm> [Consulta: 2007, Abril 09]
- MARTÍNEZ, M. (s.f.). **Origen, auge y ocaso del método científico tradicional en las ciencias humanas**. [Documento en línea]. Disponible:

Andrade, Raiza y otros. *De metáforas y migraciones conceptuales para abordar...* **Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales**. Mérida-Venezuela. ISSN 1316-9505. Julio-Diciembre. Nº 15 (2009): 395-422.

<http://prof.usb.ve/miguelm/origenaugeyocaso.html> [Consulta: 2007, Abril 04]

MÁRQUEZ-FERNÁNDEZ, A. (2003). “Modernidad y postmodernidad entre el humanismo histórico y la razón escéptica”. **Ágora** [Revista en línea]. [Consulta: 2007, Abril 10]

MATURANA, H. y VARELA, F. (2004). **De máquinas y seres vivos. Autopoiesis: La organización de lo vivo**. Argentina: Editorial Universitaria y Editorial LUMEN.

MORIN, E. (1999). **Los siete saberes necesarios para la educación del futuro**. Traducción de Vallejo-Gómez, M., con contribución de Nelson Vallejo-Gómez y Françoise Girard. Francia: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

MORIN, E. (2001). **La cabeza bien puesta. Repensar la reforma. Reformar el pensamiento**. 2ª. Ed. Buenos Aires: Ediciones Nueva Visión.

MORIN, E. (2005). La epistemología de la complejidad. En J. L. Solana (Coord.), **Con Edgar Morin, por un pensamiento complejo: Implicaciones interdisciplinarias**. (pp. 27-52). Madrid: Ediciones Akal C.A.

MOTTA, R. y CIURANA, R. (2003). **Es preciso observar la complejidad del devenir político de las culturas en el contexto de la planetarización de la humanidad**. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.fyl.uva.es/~wfilosof/devenir.doc> [Consulta: 2007, Abril 03]

NAJMANOVICH, D. (s.f.). **Desamurallar la educación**. [Documento en línea]. Disponible:

[http://www.denisenajmanovich.com.ar/htmls/0301\\_textos.php](http://www.denisenajmanovich.com.ar/htmls/0301_textos.php) [Consulta: 2007, Abril 13]

**Otros ejemplos de resonancia mórfica o campos mórficos**. (s.f.). Trikaya Trae Technologies [Página Web en línea]. Disponible: [http://www.trikaya.org/articulos/art\\_resonancia.htm](http://www.trikaya.org/articulos/art_resonancia.htm). [Consulta: 2007, Abril 12]

REYNOSO, C. (2006). **Complejidad y caos. Una exploración antropológica**. Buenos Aires: Editorial SB.

RIVERA, J. (s.f.). **Paradoja**. [Documento en línea]. Disponible: [http://sunwc.cepade.es/~jriviera/bases\\_teor/episteme/epist\\_complex/paradoja.htm](http://sunwc.cepade.es/~jriviera/bases_teor/episteme/epist_complex/paradoja.htm) [Consulta: 2007, Abril 13]

Andrade, Raiza y otros. *De metáforas y migraciones conceptuales para abordar...* **Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales**. Mérida-Venezuela. ISSN 1316-9505. Julio-Diciembre. Nº 15 (2009): 395-422.

SHELDRAKE, R. (1990). **La presencia del pasado. Resonancia mórfica y hábitos de la naturaleza**. Barcelona, España: Cairos.

SULLIVAN, P. (2005). “La complejidad del conocimiento y el problema de la educación en el siglo XXI”. **Contexto educativo** [Revista en línea], (35). Disponible: <http://contexto-educativo.com.ar/2005/2/nota-01.htm> [Consulta: 2007, Abril 03]

ZOHAR, D. (1996). **El yo cuántico. Naturaleza humana y conciencia definidas por la física moderna**. México: Compañía Editorial.