



UNIVERSIDAD
Rafael Belloso Chacín



Investigación

Teoría de la conectividad como solución emergente a las estrategias de aprendizaje innovadoras



Ingrid del Valle García Carreño ([ver resumen curricular](#))
Universidad Autónoma de Madrid UAM. Madrid. España
Facultad de Formación de Profesorado y Educación Doctoranda.
E-mail: 5133871@gmail.com

Recepción: 01/11/2008 Revisión: 08/11/2008 Aceptación: 06/12/2009

Resumen

Ante el fenómeno de la globalización y la inclusión de la Internet en el proceso educativo han surgido nuevos dilemas. El docente debe crear diferentes estrategias y teorías y nace la necesidad de prepararse ante nuevas competencias. Hasta el momento todas las teorías del aprendizaje se han enfocado al aula presencial, así como las estrategias de enseñanza y evaluación. En el siglo XXI, surge la exigencia de desarrollar otras competencias y estilos en materia de e-learning, e-portafolio, habla del aprendizaje basado en el estudiante y colaborativo. Se debe tener presente que en el momento y entorno de estas teorías la tecnología no tenía el impacto de hoy día. La tecnología ha marcado y creado una nueva cultura, reorganizando la manera en que nos comunicamos, estudiamos y aprendemos. Ante esta realidad, nace la necesidad de crear una teoría que se adapte a este entorno cambiante y que crece cada día más. Esta teoría emergente es la teoría de la conectividad.

Palabras clave: Paradigmas, teorías en educación, pensamiento complejo, conectividad, redes, nodos.

Theory of connectivity as an emergent solution to innovative learning strategies

Abstract

Faced with globalization and the inclusion of the Internet in the educational process, new dilemmas have emerged. In response, innovative theories of learning must be born and the teacher should create different strategies and prepare new skills. So far, all learning theories have focused on classroom attendance and so teaching and evaluation strategies, but in the XXI century there arises the need to develop other skills and styles such as e-learning, e-portfolio among others. While there is talk of student-based learning and collaboration, it should be kept in mind that at the time those theories were formed present technologies did not exist. Technology has



created and defined a new culture, reshaping the way we communicate, study and learn. With this phenomenon, the need arises to create a new theory which can adapt to these changing circumstances. This emerging theory is the theory of connectivity.

Keywords: Paradigms, education theories, complex thought, connectivity, networks, nodes.

Teoria della connettività come soluzione emergente alle strategie di apprendimento innovatrici

Riassunto

Di fronte al fenomeno della globalizzazione e l'ingresso dell'Internet nel processo educativo sono sorti dei dilemmi. Il docente deve creare diverse strategie e teorie e quindi, nasce la necessità di prepararsi per le nuove competenze. Fino ad ora, tutte le teorie di apprendimento sono state mirate al aula presenziale, così come le strategie d'insegnamento e valutazione. Nel XXI secolo, sorge l'esigenza di sviluppare altre competenze e stili in materia di e-learning, e-portfolio cioè apprendimento collaborativo basato nel discente. Si deve tener conto che nel momento di queste teorie, la tecnologia non aveva l'impatto di oggi. La tecnologia ha segnato ed ha creato una nuova cultura, riorganizzando il modo in cui ci comunichiamo, studiamo ed impariamo. Di fronte a questa realtà, emerge la necessità di creare una teoria che si adatti a questo intorno cambiante il quale cresce ogni giorno. Questa teoria emergente è la teoria della connettività.

Parole chiavi: paradigme, teorie dell'educazione, pensiero complesso, connettività, reti, nodi.

Introducción

Hasta el momento Internet desde el punto de vista de su utilidad para el aprendizaje, se ha basado en tres teorías, constructivismo, conversación y conocimiento situado (Borrás, I 1997):

- Teoría de la conversación: Internet adhiere a la noción vygotskiana de interacción entre personas que traen diferentes niveles de experiencia a una cultura tecnológica; Internet es un entorno que presupone una naturaleza social específica y un proceso a través del cual los aprendizajes crean una zona virtual, la zona de desarrollo próximo (ZDP), que también es considerada en la instrucción asistida por ordenador (IAO).
- Teoría del conocimiento situado: el entorno de Internet responde a las premisas del conocimiento situado en dos de sus características: realismo y complejidad. Internet posibilita intercambios auténticos entre usuarios provenientes de contextos culturales diferentes, pero con intereses similares y la naturaleza inestable del



entorno Internet constituye un escollo para los no iniciados, que, sin embargo, y gracias a su participación periférica continuada, se ven recompensados con una inserción cultural gradual y por último:

– Conductismo/constructivismo: existen debates en educación, relacionados con conductismo y constructivismo, lo cual se ve reflejado en las Universidades al momento de diseñar e implementar un aula virtual. Ante esta polémica se recomienda utilizar una estrategia mixta para aplicar en las aulas virtuales en donde se utilicen las ventajas de ambas perspectivas.

En esta investigación se expondrá la teoría del conectivismo como un modelo emergente de aprendizaje totalmente innovador. Ante una sociedad de la información en donde hay tantos cambios esta teoría es orientada por las decisiones a tomar ante los nuevos principios y las nuevas informaciones.

Los paradigmas de la educación

Los paradigmas de la educación se encuentran dentro de la psicología de la educación, la cual es una disciplina en la que coexisten varios paradigmas alternativos; es decir es una disciplina pluriparadigmática. Se entenderá como paradigma a las configuraciones de creencias, valores metodológicos y supuestos teóricos que comparte una comunidad específica de investigadores (Hernández, G, (2002); Kuhn (1962, 1975)).

Son realizaciones científicas universalmente reconocidas que durante cierto tiempo proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica. Cada comunidad científica comparte un mismo paradigma y cuando lo replantea entra en crisis y es en el momento que se da la revolución científica. El ciclo repetitivo de ruptura y aceptación de nuevos paradigmas es lo que genera el conocimiento científico.

Contrario a Kuhn, Popper (1994:178) explica el progreso de la ciencia no por rupturas sino por una continua supresión de errores y ulteriores ensayos; son los conceptos de falsación en el contexto darwiniano de la epistemología evolucionista del conocimiento. "Toda discusión científica comienza con un problema (P1) al que ofrecemos algún punto de solución tentativa -una teoría tentativa (TT); esta teoría es entonces sometida a crítica, en un intento de eliminación de error (EE); y, como en el caso de la dialéctica, este proceso se renueva a sí mismo: la teoría y su revisión crítica dan lugar a nuevos problemas (P2)". Lakatos, I y Musgrave, A (1975) sostienen que en la práctica coexisten paradigmas distintos sin producirse abandono ni muerte del paradigma anterior.

La actual literatura sobre investigación educativa señala cuatro paradigmas fundamentales: (i) positivista, (ii) interpretativo, (iii) crítico-reflexivo y últimamente se menciona (iv) el paradigma emergente sustentado por diversos autores, entre ellos Guba, 1982; Howe, K 1988. Reichardt, Ch y Cook, T.D (1986). Este paradigma, en

proceso de construcción es una posibilidad de integración con características propias. Cada paradigma mencionado, tiene como características:

- La construcción de tipos de diseño y formas en donde se crea la realidad mediata e inmediata.
- Presentan limitaciones: “esto ha provocado lo que podría ser la emergencia de uno nuevo, al que algunos autores denominan paradigma del cambio”
- Se asume la posibilidad de llegar a una síntesis dialéctica entre métodos cuantitativos y cualitativos considerándolos no como opuestos sino complementarios.
- Propugna la necesidad de no limitarse a explicar y comprender el fenómeno educativo, sino que además debe introducir cambios encaminados a mejorar el sistema.
- Centra su objetivo en la aplicación de los conocimientos para transformar la realidad. (Bisquerra, 1989:52).

Otros autores como Brophy y Good (1986), Montero (1990) desarrollaron tres modelos: (i) presagio-producto, (ii) proceso-producto y (iii) pensamiento del profesor o mediacional. (Véase figura 1)

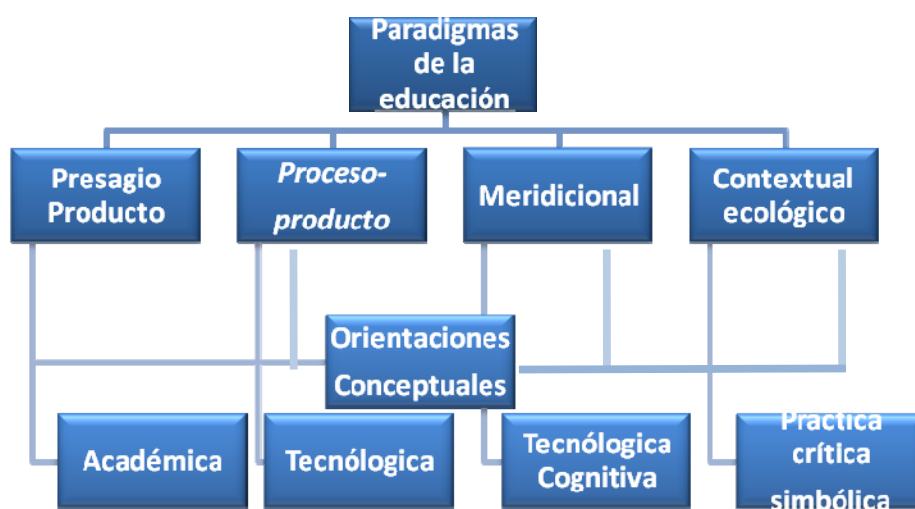


Figura 1. Paradigmas y Orientaciones Conceptuales en la Formación del Profesorado Tomado de Herrero, C (2006) La formación del profesorado en una sociedad globalizada- <http://seer.ucg.br/index.php/educativa/article/view/157/121>.



- **Presagio-producto**

Pretende buscar relaciones entre el comportamiento de los profesores mientras enseñan (procesos) y las mejoras que demuestran los alumnos en su aprendizaje (producto) como consecuencia de la experimentación y de la acción del profesor. La eficacia docente dependerá en este modelo de la conducta del profesor, adquiriendo gran importancia el acto (Charters y Waples, 1929 y Anderson y Burns, 1989 mencionado por Hernández P (2005)) La importancia de las características personales queda evidenciada en múltiples estudios. Actualmente, este modelo ha evolucionado y ha ido reformulando hacia el estudio de constructos como valores, actitudes, intereses, auto - concepto y autoestima, etc. (Coulter, 1987).

- **Proceso-producto**

Enfatiza el estudio del comportamiento del docente en el aula y los resultados de aprendizaje que obtienen los alumnos (Brophy y Good, 1986 y Brophy (1983) mencionado en Peter, S y Pellegrini, A (2000) revisa distintas investigaciones que ponen de relieve que no son los rasgos de personalidad los que hacen a un profesor ser eficaz, sino el modo de proceder, destacando aspectos como las expectativas del profesor y sus expectativas sobre los alumnos; el clima de clase agradable; el arreglo del contexto y la ayuda directa a los alumnos; la graduación de la tarea garantizando la probabilidad de éxito; la enseñanza activa; conducente al sobre aprendizaje en cada una de las etapas del recorrido instruccional; etc. Tal y como Shulman (1996) indica: "...si bien existen muchas definiciones del profesor efectivo, la mayoría de ellas se centran en la forma en que el maestro se maneja en el aula.

- **Paradigma mediacional**

Aparece coincidiendo con el auge de la psicología cognitiva y del constructivismo, a partir de la década de los setenta. Según este paradigma se destaca la capacidad del docente para procesar, sistematizar y comunicar la información. En este sentido se propugna que es la mente la que dirige a la persona y no los estímulos externos (conductismo) o los estímulos irracionales (psicoanálisis). Como indica Peraita (1984) mencionado por Herrero, C (2006): "...la psicología cognitiva, si bien parte de un estudio tradicional en psicología, la vida mental, los procesos mentales, la mente, en una palabra, lo hace a partir de una consideración de este objeto. (Imbernón, 1989, p. 27 mencionado por Herrero, C, 2006).

- **Paradigma contextual o ecológico**

Añade a las características del paradigma mediacional, el componente del medio, da más importancia a la investigación cualitativa que cuantitativa y, finalmente insiste en el estudio de la vida en el aula. Por este motivo, según algunos



autores, este paradigma lleva la formación del profesorado a convertir al profesor en un investigador en el aula. (Herrero, C, 2006)

Teorías de la educación

Antes de abordar la teoría de la conectividad, es primordial conocer las características que subyacen a las diferentes teorías de la educación ya que esto, además de permitir también comprender lo que ha pasado en la educación y hacia dónde va, entender el planteamiento metodológico, de las estrategias de aprendizajes utilizados, etc. Se analizarán como marco de referencia de los paradigmas educativos, las características esenciales de los más representativos, según la psicología cognitiva: el conductista, el cognitivista, el histórico social y el constructivismo, se abordará como una teoría que surge a partir del cognitivismo y del paradigma histórico social, para tomar dos vertientes: el constructivismo- social y el constructivismo- psicológico, el cual se encuentra muy presente en la actualidad.

- Paradigma conductista

El conductismo surge como una teoría psicológica y posteriormente se adapta su uso en la educación, se convierte en la primera teoría que viene a influenciar fuertemente la forma como se entiende el aprendizaje humano. Antes del surgimiento del conductismo el aprendizaje era concebido como un proceso interno y era investigado a través de un método llamado "introspección" en el que se les pedía a las personas que describieran qué era lo que estaban pensando. El conductismo surge como un rechazo al método de "introspección" y con una propuesta de un enfoque externo, en la que las mediciones se realizan a través de fenómenos observables. (J.B. Watson (1920), Pavlov (1926) y Thorndike (1903) F. Skinner (1904-90)) mencionados en Stanford (2008).

Desde una perspectiva conductista el aprendizaje es definido como un cambio observable en el comportamiento, los procesos internos (procesos mentales superiores) son considerados irrelevantes para el estudio del aprendizaje humano ya que estos no pueden ser medibles ni observables de manera directa. Stanford (2008). Los principios de las ideas conductistas pueden aplicarse con éxito en la adquisición de conocimientos memorísticos, que suponen niveles primarios de comprensión (Alonso, Gallego y Honey, 1997).

Concepción del alumno desde el paradigma conductista. Se ve al alumno como un sujeto cuyo desempeño y aprendizaje escolar pueden ser arreglados o rearreglados desde el exterior (la situación instruccional, los métodos, los contenidos, etc.), basta con programar adecuadamente los insumos educativos, para que se logre el aprendizaje de conductas académicas deseables (Hernández, 2002) Por otra parte en la *Concepción del maestro desde el paradigma conductista.* El trabajo del maestro consiste en desarrollar una adecuada serie de arreglos de contingencia de reforzamiento y control de estímulos para enseñar (Hernández, 2002).



- Paradigma cognitivo

El alumno es un sujeto activo procesador de información, que posee competencia cognitiva para aprender y solucionar problemas; dicha competencia, a su vez, debe ser considerada y desarrollada usando nuevos aprendizajes y habilidades estratégicas. Los estudios de enfoque cognitivo surgen a comienzos de los años sesenta y se presentan como la teoría que ha de sustituir a las perspectivas conductistas que había dirigido hasta entonces la psicología (Hernández y Sancho, 1989). Esta teoría cognitiva, proporciona grandes aportaciones al estudio del proceso de enseñanza y aprendizaje, como la contribución al conocimiento preciso de algunas capacidades esenciales para el aprendizaje, tales como: la atención, la memoria y el razonamiento" (Carretero, M, 1993 p.29).

Concepción del alumno desde el paradigma cognitivo. El alumno es un sujeto activo procesador de información, que posee competencia cognitiva para aprender y solucionar problemas; dicha competencia, a su vez, debe ser considerada y desarrollada usando nuevos aprendizajes y habilidades estratégicas. En la *Concepción del maestro desde el paradigma cognitivo.* El profesor parte de la idea de que un alumno activo que aprende significativamente, que puede aprender a aprender y a pensar. Se centra especialmente en la confección y la organización de experiencias didácticas para lograr esos fines. No debe desempeñar el papel protagónico en detrimento de la participación cognitiva de los alumnos (Hernández, G, 1998: 2002).

- Paradigma histórico-social

También llamado paradigma sociocultural o histórico-cultural, fue desarrollado por L.S. Vigotsky a partir de la década de 1920. Para los seguidores del paradigma histórico-social: " *el individuo, aunque importante no es la única variable en el aprendizaje. Su historia personal, su clase social y consecuentemente sus oportunidades sociales, su época histórica, las herramientas que tenga a su disposición, son variables que no solo apoyan el aprendizaje, sino que son parte integral de él*", estas ideas lo diferencian de otros paradigmas (Vygotsky, L. (1979).

Hernández, G (2002), destaca como una premisa central en el paradigma que, el proceso de desarrollo cognitivo individual no es independiente o autónomo de los procesos socioculturales en general, ni de los procesos educativos en particular. No es posible estudiar ningún proceso de desarrollo psicológico sin tomar en cuenta el *contexto histórico-cultural* en el que se encuentra inmerso, el cual trae consigo una serie de instrumentos y prácticas sociales históricamente determinados y organizados. Gran parte de las propuestas educativas de las que estamos hablando giran en torno al concepto de Zona de Desarrollo Próximo y al tema de la mediación.



- **La zona de desarrollo próximo (zdp)**

Vygostky la define como; "...la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinada por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz". (1979 citado en Hernández, G 2002: p.227) Vygostky, ve en la imitación humana una nueva «*construcción a dos*» entre la capacidad imitativa del niño y su uso inteligente he instruido por el adulto en la ZDP, de esta manera el adulto proporciona al niño auténticas funciones psicológicas superiores externas que le van permitiendo alcanzar conocimientos con mayores niveles de complejidad. Logrando así que, lo que el niño pueda hacer hoy con ayuda de un adulto, logre hacerlos mañana por sí sólo. (Álvarez, Del Río, Coll, Palacios y Marchéis, 1999).

Concepción del alumno desde el paradigma histórico social El alumno debe ser entendido como un ser social, producto y protagonista de las múltiples interacciones sociales en que se involucra a lo largo de su vida escolar y extraescolar. Y la *Concepción del maestro desde el paradigma histórico social*: el profesor debe ser entendido como un agente cultural que enseña en un contexto de prácticas y medios socioculturalmente determinados, y no un mediador esencial entre el saber sociocultural y los procesos de apropiación de los alumnos. (Hernández, 2002).

- **Paradigma constructivismo**

El constructivismo es una posición compartida por diferentes tendencias de la investigación psicológica y educativa. Entre ellas se encuentran las teorías de Piaget (1952), Vygotsky (1978), Ausubel (1963), Bruner (1960), mencionado por Castorina, J.A. y otros (1996) y aun cuando ninguno de ellos denominó como constructivista sus ideas y propuestas claramente ilustran las ideas de esta corriente. El constructivismo es en primer lugar una epistemología, es decir una teoría que intenta explicar cuál es la naturaleza del conocimiento humano. El constructivismo asume que nada viene de nada. Es decir que conocimiento previo da nacimiento a conocimiento nuevo. Sostiene que el aprendizaje es esencialmente activo. Una persona que aprende algo nuevo, lo incorpora a sus experiencias previas y a sus propias estructuras mentales. Cada nueva información es asimilada y depositada en una red de conocimientos y experiencias que existen previamente en el sujeto, como resultado podemos decir que el aprendizaje no es ni pasivo, ni objetivo, por el contrario, es un proceso subjetivo que cada persona va modificando constantemente a la luz de sus experiencias

En este proceso de aprendizaje constructivo, el profesor cede su protagonismo al alumno quien asume el papel fundamental en su propio proceso de formación. Es él mismo quien se convierte en el responsable de su propio aprendizaje, mediante su participación y la colaboración con sus compañeros. Para esto habrá de automatizar nuevas y útiles estructuras intelectuales que le llevarán a desempeñarse con suficiencia no sólo en su entorno social inmediato, sino en su futuro profesional. Es el propio alumno quien habrá de lograr la transferencia de lo



teórico hacia ámbitos prácticos, situados en contextos reales. A continuación, Piaget con el "constructivismo psicológico" y Vigotsky con el "constructivismo social".

- **El constructivismo de piaget o constructivismo psicológico**

Desde la perspectiva del constructivismo psicológico, el aprendizaje es fundamentalmente asunto personal. Existe el individuo con su cerebro cuasi-omnipotente, generando hipótesis, usando procesos inductivos y deductivos para entender el mundo y poniendo estas hipótesis a prueba con su experiencia personal. El motor de esta actividad es el conflicto cognitivo. Una misteriosa fuerza, llamada "deseo de saber", nos irrita y nos empuja a encontrar explicaciones al mundo que nos rodea.

- **El constructivismo de vigotsky o constructivismo social**

En esta teoría, llamada también constructivismo situado, el aprendizaje tiene una interpretación audaz: Sólo en un contexto social se logra aprendizaje significativo. Es decir, contrario a lo que está implícito en la teoría de Piaget, no es el sistema cognitivo lo que estructura significados, sino la interacción social. El intercambio social genera representaciones interpsicológicas que, eventualmente, se han de transformar en representaciones intrapsicológicas, siendo estas últimas, las estructuras de las que hablaba Piaget. El constructivismo social no niega nada de las suposiciones del constructivismo psicológico, sin embargo, considera que está incompleto. Lo que pasa en la mente del individuo es fundamentalmente un reflejo de lo que paso en la interacción social.

Hay un elemento probabilístico de importancia en el constructivismo social. No se niega que algunos individuos pueden ser más inteligentes que otros. Esto es, que en igualdad de circunstancias existan individuos que elaboren estructuras mentales más eficientes que otros. Pero para el constructivismo social esta diferencia es totalmente secundaria cuando se compara con el poder de la interacción social... La mente, en resumen, tiene marcada con tinta imborrable los parámetros de pensamiento impuestos por un contexto social.

Paradigma del pensamiento complejo

Al estudiar la teoría de la Conectividad se evidencio que está relacionada con lo complejo. Tres son los principios sobre los cuales construye Morín lo que podría ser el paradigma de la complejidad:

- el principio de recursividad organizacional;
- el principio dialógico y;
- el principio hologramático.



A partir de la cibernética, la teoría de los sistemas, la teoría de la información, la auto - organización en biología y el orden a partir del ruido (Von Foerster), Morín construye un paradigma de la complejidad, un método: el pensamiento complejo. (Morín, E, 1990: 1994: 2008). Varias son las premisas que tratan de explicar: *¿Por qué aparece el pensamiento complejo?*

– El cual tiene por objeto el disipar la aparente complejidad de los fenómenos a fin de revelar el orden simple al que obedecen.

– A lo largo de los últimos tres siglos se han adquirido conocimientos sobre el mundo basados en los métodos de verificación empírica y lógica. También han progresado los errores derivados del modo mutilador de organización del conocimiento incapaz de reconocer y aprehender la complejidad de lo real.

– El conocimiento científico moderno opera mediante la selección de datos significativos y rechazo de los no significativos: separa (distingue) y une (asocia), jerarquiza y centraliza.

– Estas operaciones son comandadas por paradigmas.

El paradigma científico por excelencia es el de simplificación, que está regido por los principios de disyunción, reducción y abstracción y formulado por Descartes, que separó el sujeto pensante y la cosa extensa, separando así la filosofía de la ciencia. Este paradigma ha permitido los enormes progresos del conocimiento científico y de la reflexión filosófica desde el siglo XVII. (Morín, E, 1990: 1994: 2008) Con el fin de poder entender la complejidad surgen las siguientes ideas:

– La complejidad no sería algo definible de manera simple para tomar el lugar de la simplicidad.

– La complejidad es una palabra problema y no una palabra solución.

– El pensamiento complejo intenta articular dominios disciplinarios quebrados por el pensamiento disgregador y aspira al conocimiento multidimensional pero no aspira al conocimiento complejo.

Uno de los axiomas de la complejidad es la imposibilidad de una omnisciencia. Por eso, el pensamiento complejo está animado por una tensión permanente entre la aspiración a un saber no parcelado y el reconocimiento de lo inacabado e incompleto de todo conocimiento. (ob.cit)

- ***¿Qué es la complejidad?***

A primera vista la complejidad es un tejido (*complexus*: lo que está tejido en conjunto) de constituyentes heterogéneos inseparablemente asociados: presenta la paradoja de lo uno y lo múltiple. Al mirar con más atención, la complejidad es, efectivamente, el tejido de eventos, acciones, interacciones, retroacciones,



determinaciones, azares, que constituyen nuestro mundo fenoménico. Así es que la complejidad se presenta con los rasgos inquietantes de lo enredado, de lo inextricable, del desorden, la ambigüedad, la incertidumbre.

Complejidad significa “...la emergencia de procesos, hechos u objetos multidimensionales, multirreferenciales, interactivos (retroactivos y recursivos) y con componentes de aleatoriedad, azar e indeterminación, que conforman en su aprehensión grados irreductibles de incertidumbre...”. (Morín, E, 1990: 1994: 2008)

Por lo tanto, un fenómeno complejo exige de parte del sujeto una estrategia de pensamiento, a la vez reflexiva, no reductiva, polifónica y no totalitaria/totalizante. Un contexto inédito y enorme requiere un pensamiento creativo, radical y polifónico. Un pensamiento exorbitante (capaz de pensar fuera de la órbita de los lugares comunes). (ob. cit)

La aparición de la complejidad en las ciencias permitió dar un giro en la comprensión de este término, que llevó inclusive a la necesidad de replantear la dinámica misma del conocimiento y del entendimiento. La complejidad aparecía al comienzo como una especie de hiato, de confusión, de dificultad. Hay, por cierto, muchos tipos de complejidad, están las complejidades ligadas al desorden, y otras complejidades que están sobre todo ligadas a contradicciones lógicas.

El pensamiento complejo es la respuesta del espíritu frente a la fragmentación y dispersión de los conocimientos que no pueden hacer frente a la emergencia de los fenómenos complejos, realiza la rearticulación de los conocimientos mediante la aplicación de sus criterios o principios generativos y estratégicos de su método. Estos son: principio sistémico u organizacional, principio hologramático, principio de retroactividad, principio de recursividad, principio de autonomía/dependencia, principio dialógico y principio de reintroducción del cognoscente en todo conocimiento. De esta forma, el propósito del pensamiento complejo es, a la vez, unir (contextualizar y globalizar) y asumir el desafío de la incertidumbre. ¿Cómo? A continuación, se esbozan cuatro principios-guías para pensar la complejidad: estos principios son complementarios e interdependientes:

– *Sistémico u organizador*: Que une el conocimiento de las partes al conocimiento del todo según la fórmula indicada por Pascal. Agreguemos que el todo es igualmente menos la suma de las partes, cuyas cualidades están sofocadas por la organización del conjunto.

– *Halogramático*: Inspirado en el holograma en donde cada punto contiene la casi totalidad de la información del objeto que representa, pone en evidencia la aparente paradoja de los sistemas complejos en donde no solamente las partes están en el todo, sino que el todo está inscrito en las partes.

– *Bucle retroactivo*: introducido por Norbert Wiener, permite el conocimiento de los procesos de autorregulación. Rompe con el principio de casualidad lineal: la causa actúa sobre el efecto, y el efecto actúa sobre la causa, como en un sistema



de calefacción en donde el termostato regula el funcionamiento de la caldera. Este mecanismo regulador permite la autonomía de un sistema.

– De forma más compleja, la "homeostasis" de un organismo vivo es un conjunto de procesos reguladores fundados sobre múltiples retroacciones. El bucle retroactivo (o feedback) permite, bajo la forma negativa, reducir las desviaciones y estabilizar un sistema. Bajo la forma positiva, el feed-back es un mecanismo amplificador. (Morín, E, 1990: 1994: 2008)

Teoría de la conectividad

- Antecedentes

Driscoll define el aprendizaje como "un cambio persistente en el desempeño o desempeño potencial... [el cual] debe ocurrir como uno de los resultados de la experiencia del aprendiz y de la interacción con el mundo" (p.11). Se observa que esta definición abarca muchos de los atributos habitualmente asociados al conductismo, cognitivismo, social y constructivismo, en particular, aprendizaje como un estado de cambio duradero (emocional, mental, fisiológico (ej.: habilidades o destrezas) efectuado como resultado de las experiencias e interacciones con el contenido o con otras personas. (2000:14-17) explora alguna de las dificultades para definir aprendizaje.

Siemens y Downes (2005) debatieron sus ideas, el discurso se ha ampliado y hoy se habla de una teoría del aprendizaje para la era digital. Después de haber expuesto las teorías actuales del aprendizaje surge una interrogante al respecto:

¿Es que medida las actuales teorías satisfacen las necesidades de los alumnos de hoy, y se anticipan a las necesidades de los alumnos del futuro? Sería necesaria una nueva teoría que abarque los nuevos avances en la tecnología digital, más apropiada para otros aspectos del aprendizaje, en particular en la educación a distancia y e-learning.

Las teorías y paradigmas del aprendizaje expuestos anteriormente afirman que el conocimiento es un fin que es alcanzable (si ya no es innato) a través tanto de razonamientos como de experiencias. Las teorías del conductismo, cognitivismo y constructivismo (construido sobre las tradiciones epistemológicas) pretenden saber cómo aprenden las personas.

El conductismo y cognitivismo ven el conocimiento como algo externo al aprendiz, y el proceso de aprendizaje como el acto de internalización del conocimiento. El constructivismo asume que los aprendices son recipientes vacíos que hay que llenar con conocimiento. En lugar de ello, los aprendices intentan crear significados de manera activa. Los aprendices a menudo seleccionan y buscan su propio aprendizaje. Los principios constructivistas admiten que el aprendizaje en la vida real es confuso y complejo.



– **¿Es el conectivism una teoría del aprendizaje?**

Gredler (2005, p 12) hace referencia a cuatro elementos constitutivos que deben existir para calificar como una teoría: (a) claros supuestos y creencias sobre el objeto de la teoría, (b) los términos clave están claramente definidos, (c) el desarrollo de los principios de las hipótesis, y (d) explicación de la "dinámica psicológica subyacente de los acontecimientos relacionados con el aprendizaje. Yuxtapuestos con este marco, Siemens (2006b) sugiere:

En lugar de nuestro conocimiento de modelos como estructuras jerárquicas o planas, lo cual limita los espacios de creencias, las redes permiten la existencia de determinados elementos de contraste sobre la intención de un particular, la investigación o actividades de aprendizaje. (p. 29)

En teorías de la Psicología del Desarrollo, Miller (1993) distingue entre "teoría" y "la teoría del desarrollo", y señala el déficit que puede existir entre los dos. En general, una nueva teoría debe estar dentro del ámbito de la investigación científica, el uso de métodos científicos, y se basa en estudios realizados anteriormente, lógicamente contruidos y verificable a través de la prueba.

- **Limitaciones de conductismo, cognitivismo y constructivismo**

El principal dogma de muchas de las teorías de aprendizaje es que el aprendizaje se produce dentro de las personas. Incluso los puntos de vista del constructivismo social, que sostiene que el aprendizaje en un proceso establecido socialmente, promueve la primacía del individuo en el aprendizaje. Las teorías estudiadas hasta ahora no consideran el aprendizaje que tiene lugar fuera de las personas. También hay una debilidad al describir cómo tiene lugar el aprendizaje dentro de los sistemas. Se refieren al proceso de aprendizaje real, no al valor de lo que se aprende.

En un mundo en red, vale la pena explorar la propia forma de la información que adquirimos. La necesidad de evaluar la valía de aprender algo es una meta- habilidad que se aplica antes de que comience el aprendizaje en sí. Cuando el conocimiento es escaso, se asume que el proceso de evaluación de la valía es intrínseco al aprendizaje. Cuando el conocimiento es abundante, es importante la evaluación rápida del conocimiento. Las preocupaciones adicionales se presentan a causa del rápido aumento en la información.

Hoy, a menudo la acción es necesaria sin aprendizaje personal, esto es, necesitamos actuar diseñando información fuera de nuestro conocimiento primario. La habilidad para sintetizar y reconocer conexiones y modelos es una valiosa aptitud. Cuando las teorías de aprendizaje preestablecidas se consideran junto con la tecnología se plantean muchas preguntas importantes. La tentativa natural de los teóricos es continuar revisando y desarrollando teorías, puesto que las condiciones cambian. En un cierto punto, sin embargo, las condiciones subyacentes se han alterado tan significativamente, que ya no es sensato hacer más modificaciones. Es



necesario un enfoque totalmente nuevo. (Siemens (2008) mencionado por la autora, 2008(a)

- **Una teoría alternativa**

Incluyendo la tecnología y la construcción de conexiones como actividades de aprendizaje, las teorías de aprendizaje comienzan de hecho a moverse en una era digital. Ya no podemos experimentar personalmente y adquirir el aprendizaje que necesitamos para actuar. Deducimos nuestra capacidad de hacer conexiones. Karen Stephenson mencionada por Siemens, G (2004) afirma:

“La experiencia durante mucho tiempo ha sido considerada el mejor profesor del conocimiento. Puesto que no podemos experimentar todo, la experiencia de otras personas, y en consecuencia otras personas, se convierten en el sustituto para el conocimiento. ‘Almaceno conocimiento en mis amigos’ es un axioma para el conocimiento colectivo a través de recopilar de personas (sin fecha).”

El caos es una nueva realidad para los trabajadores del conocimiento. ScienceWeek (2004) cita la definición que da Nigel Calder de caos: “una forma críptica del orden”. El caos es la irregularidad de la previsibilidad, evidenciada en complicadas configuraciones que inicialmente atentan contra el orden. A diferencia con el constructivismo, que afirma que los aprendices intentan promover el conocimiento a través de dar significados a las tareas que hacen, la teoría del caos declara que el significado existe, que el reto del aprendiz es organizar los modelos que aparecen estar ocultos.

El caos, como una ciencia, reconoce las conexiones de todo con todo. Si cambian las condiciones subyacentes usadas para tomar decisiones, la decisión, en sí misma, ya no es tan precisa como si fuese en el momento en que se tomó. La habilidad para reconocer y ajustar a los cambios de modelo, es una tarea de aprendizaje clave. Rocha, L (1998) define la auto-organización como la “formación espontánea de estructuras bien organizadas, modelos o conductas desde condiciones iniciales aleatorias.” (p.3). El aprendizaje, como un proceso de auto-organización requiere que el sistema (personal o sistemas de aprendizaje organizacional) “está informacionalmente abierto, esto es, para que sirva para clasificar su propia interacción con un entorno, debe ser capaz de cambiar su estructura...” (p.4). La auto-organización a nivel personal, es un micro-proceso de constructos de auto-organización más grandes del conocimiento, creadas dentro de ambientes corporativos o institucionales. Para aprender en nuestra economía de conocimiento, se necesita la capacidad para hacer conexiones entre fuentes de información y, en consecuencia, crear modelos de información útiles.

Redes, mundos pequeños, vínculos débiles

Una red puede definirse, simplemente como conexiones entre entidades entes. Las redes de ordenadores, redes de energía y redes sociales funcionan sobre el simple principio de que personas, grupos, sistemas, nodos, entidades, puede



conectarse creando un conjunto integrado. Las alteraciones dentro de la red, tienen efectos ondulatorios en todo el conjunto. Albert-László Barabási mencionado por Siemens, G (2004) afirma que “los nodos siempre compiten por las conexiones, porque los enlaces representan la supervivencia de un mundo interconectado.” (2002, p.106).

Esta competición está muy deslucida dentro de una red de aprendizaje personal, pero la supremacía de ciertos nodos sobre otros es una realidad. Los nodos que exitosamente adquieren perfiles mejores serán más exitosos en la adquisición de conexiones adicionales. En un sentido de aprendizaje, la probabilidad de que un concepto de aprendizaje sea enlazado depende de lo bien que esté enlazado. Los nodos (pueden ser áreas, ideas, comunidades) que se especializan y ganan reconocimiento por sus expertos, tienen grandes oportunidades de reconocimiento, resultando así la polinización cruzada de comunidades de aprendizaje. Vínculos débiles son enlaces o puentes que permiten cortocircuitar las conexiones entre información. Nuestro pequeño mundo en red generalmente está formado por personas con intereses y conocimiento similar al nuestro.

- **Ecología del aprendizaje**

Según Siemens, la ecología y las redes de aprendizaje son estructuras que permiten el aprendizaje personalizado y continuo, y deben ser consideradas en el diseño instruccional. (2005). Las comunidades de aprendizaje, fuentes de información y los individuos pueden considerarse nodos o puntos de conexión en una red. Estas redes se dan dentro de una ecología y son clave al diseñar nuevos ambientes de aprendizaje en la era digital. Antes de continuar con la investigación del conectivismo se deben exponer las principales características del enfoque ecológico y el espacio los cuales se presentan a continuación (Véase figura 2):

- **Conectivismo**

Es la integración de los principios explorados por las teorías del caos, redes, y complejidad y auto-organización. El aprendizaje es un proceso que tiene lugar en entornos difusos de cambio de los elementos centrales, no completamente bajo el control de los individuos. El aprendizaje (definido como conocimiento procesable) puede residir fuera de nosotros mismos (dentro de una organización o una base de datos), está enfocado a conjuntos de información especializada conectados y a las conexiones que nos permiten aprender más y que son más importantes que nuestro estado habitual de conocer. El conectivismo está conducido por la comprensión de que las decisiones están basadas en principios que cambian rápidamente. (Siemens, G, 2006, La autora, 2008)). El conectivismo, como una visión en etapas de cómo las personas exploran y encuentran conocimientos de una manera ecológica/de sistema de red, sigue el siguiente camino (comenzando desde la base a lo más complejo):

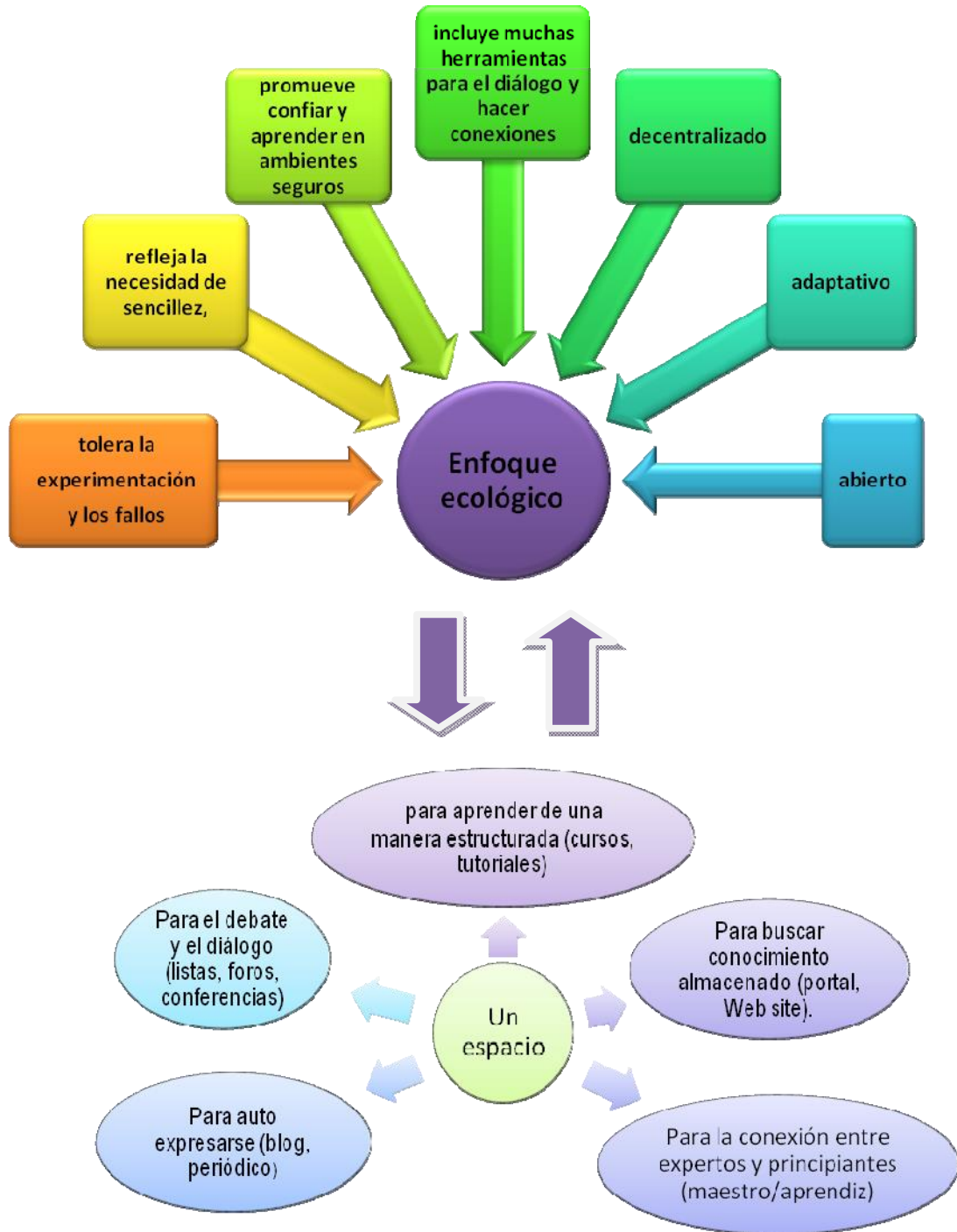


Figura 2. Enfoque ecológico. Knowing knowledge. Sobre la base de Siemens, G (2006) en www.knowingknowledge.com

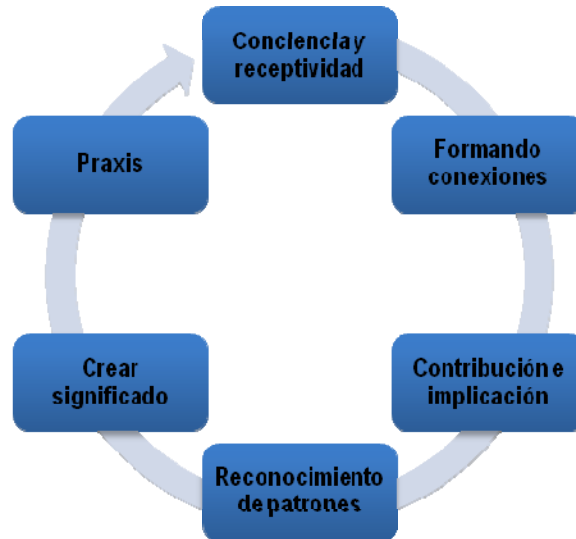


Figura 3. Etapas del conectivismo. Knowing knowledge. Sobre la base de Siemens, G (2006) en www.knowingknowledge.com

Conciencia y receptividad las personas adquieren las competencias básicas para el manejo de la abundancia de información, tienen acceso a recursos y a herramientas.

Formando conexiones las personas comienzan a utilizar herramientas y el conocimiento adquirido durante el nivel uno para crear y formar una red personal. Son activas en el espacio de la ecología de aprendizaje en términos de consumir o adquirir nuevos recursos y herramientas.

Contribución e implicación los individuos están bastante cómodos dentro de su red creada por ellos mismos (aunque los expertos puedan seguir orientando y dirigiendo su acceso a recursos valiosos). El alumno comienza a contribuir activamente en la ecología/ red, convirtiéndose en un "nodo visible".

Reconocimiento de patrones los individuos son conocedores competentes de la red. Como participantes dinámicos en la ecología, han pasado del consumo pasivo de contenido a la contribución activa. El tiempo en la red ha dado lugar a un mayor sentido del desarrollo del alumno en la red y a una conciencia cada vez mayor de lo que está pasando en la red / en la ecología en conjunto.

Crear significado los individuos son capaces de comprender el *significado*. ¿Qué significan las nuevas pautas? ¿Qué significan los cambios en las tendencias? ¿Cómo debe el alumno, ajustarse, adaptarse y responder? Crear significado es el fundamento de la acción y reforma de puntos de vista, perspectivas y opiniones.

Praxis La praxis, como un proceso cíclico de la reflexión, experimentación y acción, permite al alumno evaluar críticamente las herramientas, procesos, y los elementos



de una red o ecología. Las personas participan activamente en ajustar, edificar y recrear su propia red de aprendizaje. La meta - cognición desempeña un papel importante, evalúa qué elementos de la red sirven para fines útiles y qué elementos deben ser eliminados.

En última instancia, ya sea en línea, presencial, o mixto, el aprendizaje y los entornos de conocimiento deben ser democráticos y diversos. Un concepto crítico a tener en cuenta: la red y la ecología deben ser dinámicos y capaces de evolucionar, adaptarse y responder a cambios externos.

Principios del conectivismo

A continuación, se enumeran los principios de la teoría según Siemens, G (2004):
(i) El aprendizaje y el conocimiento se apoyan en una diversidad de conceptos (ii) El aprendizaje es un proceso de conexión entre nodos o fuentes de información especializados. (iii) El aprendizaje puede residir en dispositivos no humanos. (iv) La capacidad de conocer más es más decisiva que lo que se sabe actualmente en un momento dado. (v) Para facilitar el aprendizaje continuo es necesario nutrir y mantener conexiones. (vi) La habilidad para ver conexiones entre campos, ideas y conceptos es una aptitud crucial. (vii) La circulación (precisa, conocimiento actualizado) es el objetivo de todas las actividades de aprendizaje conectivistas. Y (viii) La toma de decisiones es, de por sí, un proceso de aprendizaje.

El análisis de las redes sociales es un elemento adicional en la comprensión de los modelos de aprendizaje en una era digital. Art Kleiner (2002) explora la “teoría cuántica del trust (consorcio)” de Karen Stephenson, la que “explica no sólo como reconocemos la capacidad cognitiva de una organización, sino también como la desarrolla e incrementa. Dentro de las redes sociales, los hubs¹ son personas bien conectadas que son capaces de fomentar y mantener el flujo de conocimiento. Su interdependencia resulta un flujo de conocimiento eficaz, capacitando la comprensión individual del estado de actividades desde el punto de vista organizativo. El punto de partida del conectivismo es el individuo. El conocimiento personal está incluido en una red que nutre a organizaciones e instituciones que, a su vez, retroalimentan la red y continúan proporcionando aprendizaje a los individuos.

¿Qué ocurre cuando el conocimiento fluye demasiado rápido para su procesamiento o interpretación?

Hasta ahora todas las teorías estudiadas imponen el procesamiento del conocimiento sobre el individuo que realiza el aprendizaje. Una visión constructivista del aprendizaje, sugiere que procesemos, interpretemos y extraigamos significado personal de diferentes formatos de información. Ante la velocidad del flujo y la complejidad se necesita un modelo que permita a los individuos aprender a

¹ Un concentrador o hub es un dispositivo que permite centralizar el cableado de una red y poder ampliarla. Esto significa que dicho dispositivo recibe una señal y repite esta señal emitiéndola por sus diferentes puertos



funcionar a pesar del ritmo del flujo. Este modelo de red de aprendizaje es un atributo del conectivismo y descarga algunos de los procesos e interpretaciones del flujo del conocimiento a los nodos de una red de aprendizaje. Las personas no tienen que evaluar y procesar cada pieza de información, se crea una red personal de nodos de confianza: la gente y el contenido, reforzados por la tecnología.

El estudiante agrega nodos pertinentes y confía en cada nodo le proporcione los conocimientos necesarios. El acto de conocer se ha descargado en la propia red. Este punto de vista del aprendizaje encaja bien con la continua complejidad y ritmo del desarrollo del conocimiento. (Siemens, G, 2006). A continuación, en la figura 4 se presentan los dominios del aprendizaje y del conocimiento.

- **Aprendizaje de transmisión** se basa en puntos de vista tradicionales. El alumno es introducido en un sistema y, a través de conferencias y cursos, se le expone a un conocimiento estructurado. Este dominio es útil para la construcción de elementos básicos del conocimiento de un campo o disciplina. Sin embargo, resulta un modelo caro de aplicar (un instructor, veinte estudiantes) y está en contradicción con la forma en la que ocurre gran parte de nuestro aprendizaje (social, en dos sentidos, continuo).

- **Aprendizaje de emergencia** implica un mayor énfasis en el conocimiento y reflexión del alumno. El alumno adquiere y crea (o como mínimo, interioriza) conocimiento. Este dominio es eficaz para el *aprendizaje profundo*, y puede fomentar la innovación y un nivel más alto de conocimiento. El modelo es difícil de aplicar a gran escala, ya que exige competencia y pensamiento crítico en cada alumno, así como una alta familiaridad con la materia.

- **Aprendizaje de acumulación** es algo continuo. Como una función del ambiente, el alumno busca el conocimiento cuando y donde es necesario. La vida real, no la teoría, dirige este tipo de aprendizaje. Como proceso natural continuo, los estudiantes y las organizaciones son aptos para devaluar o restarle importancia a la acumulación de aprendizaje. El aprendizaje de acumulación es la actividad constante de nuestro trabajo y de nuestra vida. Conseguimos nuevas perspectivas a partir de conversaciones, talleres de trabajo, un artículo.

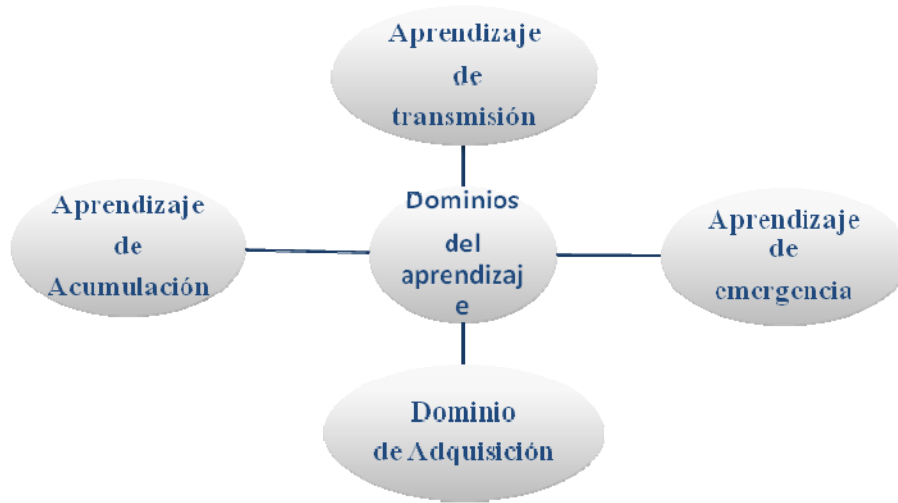


Figura 4. Dominios del aprendizaje. Tomado de Knowing knowledge. Siemens, G (2006) en www.knowingknowledge.com

- **Dominio de adquisición** de aprendizaje es exploratorio y basado en la investigación. El alumno tiene el control de definir el conocimiento que necesita, y entra activamente en el proceso para encontrar motivaciones e intereses personales. El aprendizaje auto - dirigido puro puede ser una preocupación en algunas organizaciones, especialmente cuando se espera del alumno que encuentre logros claros y definidos.

El conocimiento no es sólo un *producto* es también un *proceso*. A menudo equiparamos la adquisición o creación de conocimientos con aprendizaje formal. Sin embargo, encontramos el conocimiento de muchas maneras: el aprendizaje informal, la experimentación, el diálogo, pensamiento y la reflexión. El aprendizaje **ocurre** cuando vivimos la vida en nuestra economía actual del conocimiento. De hecho, la información nos llega constantemente a través de programas de televisión, artículos de periódico, un taller, o un problema que resolver por nuestra cuenta. Incorporamos muchos de estos aspectos en la forma en la que vemos el mundo y en cómo hacemos nuestro trabajo.

- **Ventajas y desventajas del conectivismo:**

Por último, se presentan las ventajas y desventajas del conectivismo:

Ventajas	Desventajas del conectivismo
Se ajusta con la actual realidad donde los estudiantes son considerados nativos digitales que están bombardeados a diario con una gran variedad de herramientas que surgen continuamente.	Información y Conocimiento: Por la diversidad de nodos y conocimientos a ser explorados se hace muchas veces difícil garantizar la disponibilidad, calidad, correctitud de la información necesarios.



Se relaciona con el aprendizaje colaborativo ya que permite compartir, colaborar, discutir y reflexionar con otros.

Al tratar del flujo y actualización de la información así como del aprovechamiento de los conocimientos de otros que a su vez aprenden también de otros se observa que esta teoría se vale de muchísimas herramientas para facilitar el flujo y actualización de la información. En este tipo de aprendizaje no es necesario "saber todo" sino lo que se necesita, a través de los diferentes nodos se puede acceder al conocimiento requerido.

El aprendizaje deja ser individualista, pasa a ser cooperativo y colaborativo, en el primero es el docente el que diseña y mantiene casi por completo el control en la estructura de interacciones y de los resultados que se han de obtener y en el segundo es lo contrario, los alumnos diseñan como se llevará a cabo la estructura de interacciones y mantienen el control sobre las diferentes decisiones que repercutirán en su aprendizaje.

Propicia: (i) espacios en los cuales se da el desarrollo de habilidades individuales y grupales a partir de la discusión entre los estudiantes al momento de explorar nuevos conceptos, (ii) el desarrollo de habilidades mixtas (aprendizaje y desarrollo personal y social) donde cada miembro del grupo es responsable tanto de su aprendizaje como del de los restantes del grupo y (iii) la interdependencia positiva, la interacción, la contribución individual y las habilidades personales y de grupo.

para formar las conexiones que garanticen el aprendizaje.

Enseñanza-Aprendizaje: Por ser una nueva teoría de aprendizaje de la era digital, se requiere una nueva metodología de enseñanza-aprendizaje, en el que, en vez de diseñar cursos, se diseñen ambientes de aprendizaje (ecologías de aprendizaje) para que los estudiantes busquen y creen su red de nodos de conocimiento basado en sus intereses y necesidades

Falta de Capacitación de los Profesores: Los profesores no están todavía preparados para este cambio, deben ser entrenados tanto en la tecnología como en su uso desde esta perspectiva del conectivismo

Conclusiones

Realmente lo que subyace son tres grandes concepciones del aprendizaje: la conductista, la cognitiva y la ecológico-contextual. Posiblemente acudiendo a los psicólogos encontraríamos mayor claridad que en esta terminología pedagógica. La literatura más reciente sobre investigación educativa coincide en señalar sólo tres



paradigmas fundamentales: positivista, interpretativo y crítico-reflexivo. Además de estos tres paradigmas, últimamente se menciona el paradigma emergente sustentado por diversos autores, entre ellos Guba, 1982; Howe, Kenneth 1988. Reichardt, Ch y Cook, T.D (1986) mencionados por Herrero, C (2008).

El paradigma emergente, aún en proceso de construcción es una posibilidad de integración con características propias. Dentro de cada paradigma, arriba mencionados, se construyen tipos de diseño y formas en las que cada uno concibe la realidad mediata e inmediata. Cada uno de ellos presenta limitaciones. Esto ha provocado lo que podría ser la emergencia de uno nuevo al que algunos autores denominan '*paradigma del cambio*'. Centra su objetivo en la aplicación de los conocimientos para transformar la realidad.”.

Para Vigotsky la relación entre sujeto y objeto de conocimiento no es una relación bipolar como en otros paradigmas, para él se convierte en un triángulo abierto en el que los tres vértices se representan por sujeto, objeto de conocimiento y los artefactos o instrumentos socioculturales. Y se encuentra abierto a la influencia de su contexto cultural. De esta manera la influencia del contexto cultural pasa a desempeñar un papel esencial y determinante en el desarrollo del sujeto quien no recibe pasivamente la influencia, sino que la reconstruye activamente.

Los saberes que inicialmente fueron transmitidos, compartidos y has cierto punto regulados externamente por otros, posteriormente, gracias a los procesos de internacionalización, termina siendo propiedad de los educandos, al grado que estos a situaciones iguales o parecidas en la realidad.

El conectivismo presenta un modelo de aprendizaje que reconoce el cambio tectónico en una sociedad en la que el aprendizaje ya no es una actividad interna e individualista. Cómo trabaja la gente y se altera la función cuando se utilizan nuevas herramientas. El campo de la educación ha sido lento en reconocer tanto el impacto de las nuevas herramientas de aprendizaje como los cambios en el entorno de lo que significa aprender. El conectivismo proporciona entendimiento de las habilidades de aprendizaje y tareas necesarias para los aprendices prosperen en una era digital.

Referencias bibliográficas

- Alonso, C.M.; Gallego, D.J.; Honey, P. (1999): **Los estilos de aprendizaje. Procedimientos de Diagnóstico y Mejora**. 4ª Edición. Ediciones Mensajero, Bilbao
- Álvarez, A y Del Río, P. (1999) **Educación y Desarrollo: La Teoría de Vygotsky y la Zona de Desarrollo Próximo**. En Coll, C; Palacios, J.; Marchesi, A. (1999): "Desarrollo psicológico y educación, II", Madrid: Alianza



- Bisquerra, R (1989) **Métodos de investigación educativa**. Barcelona: Ediciones CEAC. Barcelona.
- Borrás, I (1997) **Internet for Teachers: Case study evaluation of a graduate level course**. Educational Technology Research & Development.
- Brophy, J. y Good, T.L. (1986). **Teacher effects**. En Witrock, M.C. (Ed) Handbook on research on teaching. Third edition. New York: MacMillan.
- Carretero, M. (1993). **Constructivismo y educación**. Buenos Aires: Aique.
- Castorina, J.A. y otros (1996) **Piaget - Vigotsky: contribuciones para replantear el debate**. Buenos Aires: Paidós.
- Coulter, F. (1987). **Affective characteristics of students teachers**. En Dunkin, M.J. (Ed). The international encyclopedia of teaching and teacher education. New York: Pergamon Press.
- Driscoll, M. (2000). **Psychology of Learning for Instruction**. Needham Heights, MA, Allyn & Bacon.
- García Carreño, Ingrid (2008a). La teoría de la conectividad como solución emergente a las estrategias de aprendizaje innovadoras- (e-learning)- Conferencia Internacional sobre Innovación Educativa para la Educación Superior: hacia el Proceso de Convergencia, Madrid, 22-24 octubre. <http://www.urjc.es/innovacion/papers/partell/paper18.pdf>
- García Carreño, Ingrid (2008b). La teoría de la conectividad como solución emergente a las estrategias de aprendizaje innovadoras. V Foro Evaluación de la Calidad de la Educación Superior y de la Investigación San Sebastián, 2-5 de septiembre. <http://www.ugr.es/~aepc/vforo/> LIBROVFORORESUMENES.pdf
- Guba, E y Lincoln, Y. (1982) **Effective Evaluation**. San Francisco, Jossey Bass.
- Hernández, Fernando y Sancho, JM. (1989). **Para enseñar no basta con saber la asignatura** Barcelona: Laia, 178 p.
- Hernández, G. (1998): **Paradigmas en psicología de la educación**. México: Paidós.
- Hernández, G. (2002). **Paradigmas en psicología de la educación**. México: Paidós.
- Hernández P (2005) **Educación del pensamiento y de las emociones**: Madrid: Alianza Psicológica.



- Herrero, C (2006) **La formación del profesorado en una sociedad globalizada.** Obtenido el 18 de marzo de 2008 <http://seer.ucg.br/index.php/educativa/article/view/157/121>.
- Howe, K. **Against the quantitative-qualitative incompatibility. Thesis or dogmas die hard.** Educational Researcher. Vol. 17, No.8. 1988. pp 1-150.
- Kuhn, T. (1962): **The Structure of scientific revolutions**; The University of Chicago Press.
- Kuhn, T. (1975). **La Estructura de las Revoluciones Científicas.** Fondo de Cultura Económica. México,
- Lakatos, I y Musgrave, A (1975) **La crítica y el desarrollo del conocimiento.** Barcelona. Grijalbo.
- Montero, L. (1990). **Comportamientos del profesor y resultados del aprendizaje: análisis de algunas relaciones.** En Carretero, M., Palacios, G. y Machesi, A. (Eds).
- Morín, E. (1994). **Epistemología de la complejidad**, en Dora Fried Schnitman, ed. Nuevos Paradigmas, Cultura y Subjetividad, Buenos Aires: Paidós, 457 p.
- Morín, E. (1990). **Introducción al pensamiento complejo.** Barcelona: Gedisa, 164 p.
- Morín, E (2008) **Pensamiento Complejo** Obtenido el 1 de marzo de 2008 <http://www.pensamientocomplejo.com.ar/>
- Peter, S y Pellegrini, A (2000) **Psychology of Education Major Themes**
- Popper, K. (1994) **Búsqueda sin término. Una autobiografía intelectual.** Tecnos. Madrid, 1994.
- Reichardt, Ch y Cook, T.D (1986) **Métodos Cualitativos y Cuantitativos en Investigación Evaluativa.** Morata. Madrid. 1986.
- Rocha, L. (1998). **Selected Self-Organization and the Semiotics of Evolutionary Systems.** Obtenido el 18 de marzo de 2008 <http://informatics.indiana.edu/rocha/ises.html>.
- Shulman, L. S. (1996). **Paradigms and research programs for the study of teaching.** En M. C. Wittrock (ed.). Handbook of Research on Teaching. Third Edic. Nueva York: Macmillan.



Science Week (2004) Mathematics: **Catastrophe Theory, Strange Attractors, Chaos.** Obtenido el 18 de enero de 2008
<http://scienceweek.com/2003/sc031226-2.htm>

Siemens (2005) **Learning Development Cycle: Bridging Learning Design and Modern Knowledge Needs** Obtenido el 18 de marzo de 2006
<http://www.elearnspace.org/Articles/lcd.htm>).

Siemens, G (2006) **Knowing Knowledge.** Obtenido el 18 de marzo de 2008 en
[http://www.elearnspace.org/ KnowingKnowledge_LowRes.pdf](http://www.elearnspace.org/KnowingKnowledge_LowRes.pdf)

Stanford (2008) **First published** Fri May 26, 2000; substantive revision Mon Jul 30, 2007.

Vygotsky, L. (1979) **El desarrollo de los procesos psicológicos superiores.**
Barcelona: Grijalbo