

Investigación

EL APRENDIZAJE DESDE UN ENFOQUE HOLÍSTICO E INTEGRADOR

Eugenio Enrique Mendoza Vera
(Venezuela)

Doctor en Ciencias de la Educación (URBE), línea de investigación sobre Aprendizaje y uso de Estrategias de Aprendizaje. Magister en telemática (URBE). Ing. Electricista (LUZ). Abogado (URBE). Especialización en Sistemas de Control y Seguridad (SHELL-Holanda).

Docente Asociado adscrito al departamento de Electrónica y Control de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia. Maracaibo Venezuela.
Correo electrónico: mendozaeb64@gmail.com

Nancy Josefina Godoy Pernía
(Venezuela)

Posdoctorado en Gerencia para la Educación Superior (URBE). Doctora en Ciencias de la Educación (URBE), línea de investigación sobre Aprendizaje y uso de Estrategias de Aprendizaje. Mgsc en Administración de la Educación Básica (UNERMB). Licenciada en Administración (ULA). Profesora en Educación Integral Mención Lengua (UPEL). Docente Asociado adscrito en el área de Metodología de La Universidad Nacional Experimental Politécnica de la Fuerza Armada Nacional (UNEFA)

Correo electrónico: nancy.godoy29@gmail.com

RESUMEN

El aprendizaje en cualquiera de sus formas constituye un proceso complejo y sistémico, cuyo origen podría atribuirse a esa necesidad que tiene todo organismo vivo de alcanzar su equilibrio con el entorno, para de esta forma mantenerse vivo y lograr sus fines. Por ello, en atención a su complejidad e importancia dentro del contexto educativo los especialistas en el área de aprendizaje han hecho intentos por integrar de modo sinérgico los diferentes enfoques o corrientes del pensamiento que lo estudian, con el propósito de generar explicaciones y definiciones ampliadas que sustenten la creación de nuevos modelos de enseñanza aprendizaje. Esta investigación tiene como objetivo principal: presentar un sustento epistemológico que sirva de base para la construcción de una definición ampliada de aprendizaje (propuesta), que pueda orientar la elaboración de nuevos modelos educativos enfocados en la consolidación de aprendizajes significativos dentro de entornos educativos. Ello mediante un análisis holístico e integrador de las diversas teorías que giran en torno al aprendizaje, tales como: la autopoiesis, el conductismo, el constructivismo, el cognitivismo, y la teoría general de sistemas, fundamentado en Maturana y Varela (2003), Ruiz (2008), Ormrod (2005), Piaget (2009), Rodríguez y Torres (2003), Johansen (2009) entre otros. Con un diseño no experimental, un enfoque racionalista deductivo, y de alcance explicativo. Para lograr el objetivo propuesto se revisaron y analizaron las teorías antes mencionadas, identificando isomorfismos y estableciendo asociaciones con el aprendizaje, proponiéndose como producto final una definición ampliada de tan importante proceso.

Palabras claves autor: aprendizaje, aprendizajes significativos, isomorfismos, análisis holístico.

Recibido: 20 /01/ 2016

Aceptado: 04/05/2016

ABSTRACT

Learning in any form is a complex and systematic process, whose origin could be attributed to the need of every living organism to reach its equilibrium with the environment, in order to stay alive and achieve their goals. Therefore, in view of its complexity and importance within the educational context, specialists in the area of learning have tried to synergistically integrate different approaches or schools of thought that explain it, with the purpose of generating explanations and expanded definitions that supports the creation of new models of teaching and learning. This research has as main objective to present an epistemological support as a basis for the construction of a (proposed) expanded definition of learning, which could guide the development of new educational models focused on the consolidation of meaningful learning in educational settings. This through a holistic and integrative analysis of the various theories that revolve around learning, such as autopoiesis, behaviorism, constructivism, cognitivism, and the general systems theory, based on Maturana and Varela (2003), Ruiz (2008), Ormrod (2005), Piaget (2009), Rodríguez and Torres (2003), Johansen (2009) and others, with a non-experimental design a deductive rationalist approach , and the explanatory scope. To achieve this goal, the above theories were reviewed and analyzed, identifying isomorphisms and establishing associations with learning, proposing as a final product an expanded definition of this important process.

Key words: learning, meaningful learning, isomorphisms, holistic analysis.

THE LEARNING: FROM A HOLISTIC AND INTEGRATIVE APPROACH

**Eugenio Enrique Mendoza Vera
(Venezuela)**

Doctor in Education Sciences (URBE), line of research on Learning and use of Learning Strategies. Magister in telematics (URBE). Electrical Engineer (LUZ). Lawyer (URBE). Specialization in Control and Security Systems (SHELL-Netherlands). Associate Professor attached to the Department of Electronics and Control of the Faculty of Engineering of the University of Zulia. Maracaibo Venezuela.

Email: mendozaeb64@gmail.com

**Nancy Josefina Godoy Pernía
(Venezuela)**

Postdoctoral Degree in Management for Higher Education (URBE). Doctor in Education Sciences (URBE), line of research on Learning and use of Learning Strategies. Msc in Basic Education Administration (UNERMB). Degree in Administration (ULA). Professor in Integral Education Mention Language (UPEL). Associate Professor in the area of Methodology of the National Experimental Polytechnic University of the National Armed Forces (UNEFA)

Email: nancy.godoy29@gmail.com

1.- INTRODUCCIÓN

El ser humano se ha diferenciado del resto de los seres vivos por su capacidad de observar y tratar de entender el contexto que lo complementa, aprovechándose de sus ventajas tanto naturales como psicológicas para garantizar su sobrevivencia al enseñorearse sobre ese entorno: manipulándolo y adecuándolo para hacer más cómoda su existencia. Con el agregado adicional de poder adaptarse biológicamente tanto a los cambios originados por la naturaleza como aquellos artificiales no naturales propiciados por su propia existencia.

Ahora bien, la información relacionada con el conocimiento y dominio sobre el contexto ha pasado de generación en generación a través del proceso de aprendizaje consciente y dirigido por el propio ser humano, acompañado de su capacidad para incorporar en su propia filogenia el manejo de nuevas y complejas estructuras asociadas a los procesos de evolución y hominización, ya que de algún modo se incorporan cambios en el ser vivo y especialmente en el ser humano que lo preparan para adaptarse con mayor rapidez de modo funcional al nuevo contexto modificado.

Como se aprecia en los párrafos anteriores, es la capacidad de aprender y adaptarse lo que otorga al ser humano esa ventaja funcional y operativa al momento de acoplarse a su entorno y de este modo realizarse como especie dominante. Por ello, las sociedades actuales otorgan a la educación un rol fundamental donde el aprendizaje destaca como centro del hecho educativo, siendo esta la razón del porqué: gran parte de la ciencia se ha dedicado a explicar tan complejo y maravilloso proceso.

El presente artículo, tiene como objetivo general ofrecer un sustento epistemológico que sirva de base para la construcción de una definición ampliada de aprendizaje: que sustentada en teorías como la autopoiesis, el conductismo, el constructivismo, el cognitivismo y la teoría general de sistemas, pueda

orientar la elaboración de nuevos modelos educativos. Con ese propósito, se revisaron y evaluaron las diversas teorías consideradas, describiendo brevemente sus fundamentos epistemológicos; sus características relevantes, e identificando algunos isomorfismos presentes entre ellas mismas y con el proceso de aprendizaje. Posteriormente, se construyó la definición ampliada propuesta de aprendizaje que incluye de modo explícito aquellos aspectos sinérgicos de las cinco teorías consideradas.

El diseño de la investigación fue documental bajo un enfoque racionalista deductivo y de alcance explicativo. La estructura formal del artículo se desarrolló siguiendo la siguiente estructura: 1) Introducción; 2) Autopoiesis; 3) Conductismo; 4) Constructivismo; 5) Cognitivismo; 6) teoría general de sistemas; 7) Postura holística sobre el aprendizaje; 8) Definición ampliada de aprendizaje; 9) Consideraciones finales; 10) Referencias.

2.- AUTOPOIÉSIS

La teoría de la autopoiesis propuesta por Maturana y Varela desde los años setenta para explicar el modo como se organizan los seres vivos ha tenido un gran impacto en otras áreas del conocimiento, tales como: la psicología, la sociología, la administración de negocios, la cibernética, entre otras (Ruiz, 2008). La razón de ello es muy diversa y compleja; no obstante, desde una perspectiva sistémica diremos que su simplicidad, aplicabilidad y la generalidad de sus características permiten explicar diversidad de procesos que tienen lugar en organismos vivos complejos como el ser humano.

Como ejemplo de lo anterior, podemos citar el trabajo del sociólogo Niklas Luhmann: quien de modo claro y preciso se apropió de este concepto y lo incorporó al marco conceptual de su teoría de los sistemas sociales. Y tal como lo señala Rodríguez y Torres (2003), Luhmann realizó esto sin darse un proceso de biologización de la sociología, más bien, estos conceptos de la biología adquirieron una dimensión sociológica ampliando de

este modo la visión de Von Bertalanffy al llegar a armar un marco conceptual amplio que facilitara la comprensión interdisciplinaria de su teoría de sistemas, dándole de este modo un rango de universalidad para la ciencia.

Ahora bien, ¿qué es la autopoiesis?, según Varela (2003), un sistema autopoietico tiene como principal característica producir de modo continuo aquellos componentes que lo definen, al mismo tiempo que se interrelacionan para caracterizarle como sistema o unidad concreta en el espacio y el tiempo. Asimismo, según Maturana y Varela (2003), “La característica más peculiar de un sistema autopoietico, es que se levanta por sus propios cordones y se constituye como distinto del entorno circundante por medio de su propia dinámica; de tal manera que ambas cosas son inseparables, lo que caracteriza al ser vivo es su organización y distintos seres vivos se distinguen por que tienen estructuras distintas, pero son iguales en cuanto a su organización”.

Luego de revisar detenidamente las definiciones anteriores, resulta sencillo entender por qué la misma se ha utilizado en otros campos del conocimiento para explicar procesos complejos que muestran esa capacidad de organizarse, definirse, y mantenerse en el tiempo, adecuándose a los cambios del contexto pero manteniendo su organización. Cabe entonces preguntarse cómo podríamos utilizar tan importante explicación y sistematización sobre lo que diferencia a lo vivo de lo no vivo en la tarea de proponer una visión holística o ampliada del aprendizaje. Ahora bien, dentro de las definiciones y principios que están relacionados con la autopoiesis se pueden señalar: (a) Organización, (b) Estructura, (c) Autonomía de un sistema, (d) Determinismo estructural, (e) Acoplamiento estructural, (f) Emergencia ; y, (g) la Clausura operativa.

Luego de revisar las características y propiedades que le dan forma a la autopoiesis, se hace evidente el por qué esta teoría puede aplicarse tanto a lo relacionado con los organismos (estructuras complejas); como a los procesos y creaciones del ser humano, que de algún

modo vienen impregnados por su propia naturaleza biológica, atendiendo a su modo de pensar e impulsados por el deseo de satisfacer sus necesidades. Por otro lado, el hecho que dicha teoría haya surgido para explicar lo vivo e integrado la auto organización de Kant y von Foster, al igual que la autorreferencia formalizada por Espencer-Brown partiendo de la biología celular no implica que esté limitada a este campo de la ciencia, por cuanto la ciencia es una y a nuestro modo de ver una de sus principales características es su sinergia y recursividad.

En este orden de ideas, resulta oportuno señalar que el aprendizaje es un proceso complejo difícil de definir de manera única dada la cantidad de subprocesos y variables que intervienen en su desarrollo; no obstante, teniendo esto presente, se propone que el mismo pueda darse en dos modos diferentes: uno biológico, el cual compartimos con los otros seres vivos y nos permite lograr el equilibrio necesario para mantenernos vivos; el otro, de forma trascendental que nos diferencia del resto de los seres vivos permitiéndonos modificar el entorno para favorecer y hacer más cómoda nuestra existencia.

En la presente investigación se entenderá como componente biológico o natural del aprendizaje: el proceso asociado a las interacciones recursivas del organismo vivo y su complemento que gatillan reestructuraciones internas para asimilar las diferencias (información) percibidas durante tales interacciones, que le permitirán al individuo modificar la conducta en la búsqueda de una condición de equilibrio con su entorno para de este modo dar continuidad a su existencia. Por su parte, el componente no biológico o trascendental se diferenciará de lo natural básicamente por su mayor complejidad; su carácter estocástico y fin último, que no se limita a la búsqueda del equilibrio con el entorno, adicionalmente persigue alimentar otro tipo de necesidades como las psicológicas, afectivas y espirituales, entre otras.

En las definiciones anteriores se hacen presentes las características propias de un proceso autopoietico, es decir: autonomía, clausura operacional, emergencia,

auto organización y el fenómeno en sí de la autopoiesis, e igualmente el acoplamiento estructural del organismo vivo o proceso con su entorno o complemento del todo. Por ello, se dirá que la teoría de la autopoiesis aporta fundamentos que en conjunción con otras teorías permiten explicar el aprendizaje a la luz de conocimientos aceptados y dotados de validez científica, el cual en su sentido más amplio tiene como principal propósito mantenernos vivos al lograr ese acoplamiento estructural necesario para alcanzar el equilibrio de cada ser (autonomía) con el todo y de cierta manera cumplir su propósito de vida (determinismo estructural) dentro del complejo orden natural en el cual se desarrolla.

Se hace evidente entonces el potencial de utilizar la autopoiesis como un instrumento que permite entender y explicar algunas de las características más generales del aprendizaje, más aun, cuando dicha teoría puede encontrarse implícita en algunas de las otras teorías que tratan de explicarlo. Veamos cómo se relaciona el aprendizaje con algunos de los elementos de la autopoiesis, según la postura asumida por los investigadores y de este modo establecer parte de la fundamentación epistemológica de la postura holística asumida:

(a) Organización: Tal y como lo señala Mendoza (2015), el aprendizaje es un proceso complejo que se da en atención a la interacción del ser vivo con el entorno y se produce mediante la interacción de los elementos que lo constituyen a través de una realimentación que puede ser negativa como positiva. El mismo, aun cuando sea de naturaleza biológica, varía según la complejidad estructural del ser vivo.

(b) Determinismo estructural: son los cambios que tienen lugar dentro de cualquier organismo o sistema que pueden ser observables de modo directo o indirecto (Maturana y Porsken, 2004), que se dan como respuesta a su interacción con su complemento del todo y dependen solo de su propia estructura. Para nosotros, esos cambios independientemente de la complejidad

estructural del organismo o del sistema en que tienen lugar, responden al proceso de aprendizaje biológico, debido a que el mismo se da con el propósito de lograr el equilibrio de la entidad con su complemento y de este modo garantizar su existencia. Es decir, la reorientación dinámica estructural que tiene lugar es precisamente producto del aprendizaje.

(c) Acoplamiento estructural: dado que ningún organismo o sistema está realmente aislado siempre deberá interactuar con el complemento de sí, es decir con todo lo que no le define como tal, lo cual aplica tanto para seres vivos como no vivos. Es precisamente de estas interacciones que surgen cambios en la dinámica estructural del individuo en respuesta a estas, con el único propósito de lograr el equilibrio del todo, originando cambios de su dinámica estructural con conservación de su organización dando lugar a lo que Maturana y Varela (2003) denominan acoplamiento estructural, que a nuestro modo de ver es un cambio interno que podría o no manifestarse como una conducta externa, lo cual claramente responde a una definición ampliada de aprendizaje.

(d) Clausura operativa: el aprendizaje ocurre para cada individuo atendiendo a sus propias estructuras y el modo como esta se da dependerá de esas estructuras. Claro está, dada la naturaleza plástica del cerebro humano, el rango dentro del cual puede darse el aprendizaje es muy amplio y estocástico, a diferencia de otros organismos y sistemas simples donde tienen un carácter más bien determinístico.

En lo que respecta al aprendizaje humano puede decirse que cada individuo está dotado de una estructura cognitiva propia, que a su vez determinará el modo emergente en el cual se producirán los nuevos cambios como respuesta a su interacción con el contexto. Diremos además, que estas estructuras varían con la edad, logrando su máxima autonomía a expensas de la minimización de su intervalo de variabilidad luego de la adolescencia.

3.- CONDUCTISMO

Según Aragón (2005), el conductismo nace en el nuevo continente como una reacción contra el estructuralismo y el funcionalismo cuyos objetos de estudio según los conductistas deberían ser los fenómenos que pudiesen ser observados y medidos centrándose en la conducta como núcleo de la psicología, siendo uno de sus más grandes ponentes John B. Watson. Por otro lado, tal y como lo señala Ormrod (2005) fue gracias al fisiólogo ruso Iván Pavlov y el psicólogo americano Edward Thorndike que se desarrollaron técnicas más objetivas para estudiar el aprendizaje, las cuales se centraron en las conductas observables y no en los procesos mentales no observables.

Igualmente señala Ormrod (2005), que el condicionamiento clásico ofrece una posible explicación sobre el modo como las personas desarrollan respuestas fisiológicas, emocionales y actitudes hacia ciertos estímulos: por esta razón, se considera de utilidad dentro del hecho educativo al probar la importancia e impacto que tienen sobre el educando el ambiente de la clase; la necesidad del manejo de emociones positivas por parte del docente; y la práctica como elemento para reforzar la respuesta deseada.

Luego al condicionamiento clásico aparece el condicionamiento operante, cuyos máximos ponentes fueron Thorndike y Skinner, para quienes las recompensas o reforzadores positivos desempeñan un rol de vital importancia en el aprendizaje. Para Thorndike, el aprendizaje y la experiencia tienen una estrecha relación, puesto que según sea, ésta se fortalecerá o debilitará la conexión estímulo respuesta tal y como lo señala Ormrod (2005). Para Thorndike, el aprendizaje de una conducta está a su vez determinado por las consecuencias de la misma, lo que denominó ley del efecto, que puede ser resumida de la siguiente manera: las respuestas a una situación que están seguidas de una satisfacción se fortalecen; las respuestas que están seguidas por algo desagradable se debilitan.

De los trabajos y propuestas dadas por Thorndike, la afirmación que ha prevalecido e influenciado otras teorías es la que establece que las consecuencias satisfactorias producen cambios en la conducta. Ahora, dentro del contexto del aprendizaje se puede decir que las recompensas promueven el mismo. Pues bien, a la luz de la propuesta objeto de la presente investigación, está claro que el ser vivo busca el equilibrio con su complemento, lo cual implica satisfacer sus necesidades de todo tipo con un mínimo esfuerzo o consumo de energía para su consecución.

Ahora bien, para consolidar este equilibrio se hace necesario más de una interacción que le permita al organismo realimentar los efectos que su conducta tienen sobre la misma, y esta a su vez sobre su búsqueda del equilibrio. Es por ello, que vemos la consistencia con nuestra postura en el hecho que las consecuencias satisfactorias de la interacción ser vivo-complemento produzcan una modificación en la conducta (aprendizaje) reforzándola.

Ahora bien, al igual que cualquier otra creación del hombre el conductismo evolucionó y encontró en Skinner una nueva propuesta, que aún constituye la base del sistema educativo centrado en la enseñanza y el docente como director del mismo. Para este científico quien propuso el condicionamiento operante, las respuestas que van seguidas de reforzamiento aumentan su frecuencia; esto es, si un reforzador sigue de manera inmediata una respuesta y además es congruente con dicha respuesta se producirá un condicionamiento operante, y con ello, la probabilidad que dicha conducta vuelva a producirse se hace más alta. Skinner, estableció tres condiciones para que esto ocurra: (1) el reforzador debe seguir a la respuesta, (2) el reforzador debe ofrecerse de manera inmediata, (3) debe existir congruencia entre el reforzador y la respuesta.

En este orden de ideas, entendiéndose como reforzadores al evento o estímulo que produce un incremento en la probabilidad de ocurrencia de la respuesta a la que sigue,

se estará ante un esquema de retroalimentación por parte del individuo; acompañado de una evaluación de la interacción con su complemento según la complejidad del evento, cuya respuesta y aprendizaje alcanzado serán igual de complejos. La utilización de reforzadores positivos y negativos sean estos primarios o secundarios dentro del hecho educativo y la familia es común; aun antes de conocerse o ser explicados sus mecanismos por cuanto responden a nuestra naturaleza biológica: siendo este un rasgo que compartimos con las otras especies.

Tal como fue señalado anteriormente, los aportes que el conductismo ha hecho al entendimiento y explicación sobre la manera como se da el aprendizaje es innegable, por ello, los investigadores consideran que esta teoría aportará elementos que fortalecerán la postura integradora asumida, resaltando el hecho que no estamos de acuerdo con la totalidad de sus afirmaciones. Por tal razón, a continuación se muestran aquellos supuestos que si serán compartidos de modo amplio:

(a) El ser humano aprende de igual modo que cualquier otro animal: la razón de ello, es que el aprendizaje responde a la necesidad del ser vivo de adecuar su conducta en función de las interacciones que experimente con su complemento para lograr el equilibrio y mantenerse vivo.

(b) El aprendizaje supone un cambio observable en la conducta: cuando se acepta este supuesto se entiende que estamos principalmente dentro del aprendizaje biológico y no necesariamente dentro del trascendental, el cual puede darse sin manifestaciones visibles o aparentes de modificaciones en la conducta del individuo.

(c) Los organismos nacen como pizarras en blanco: en las cuales se han de ir escribiendo las experiencias vividas. Este supuesto es compartido de modo parcial, puesto que no se aplica del todo a los diferentes seres vivos.

(d) Para los conductistas todo organismo está condicionado por los sucesos que ocurren en su entorno: es decir, el aprendizaje es el resultado de la interacción del organismo y su complemento.

(e) Para los conductistas el aprendizaje debería ser explicado desde la conducta más simple hasta la más compleja: lo que es lo mismo, para ellos las teorías más útiles suelen ser las más parsimoniosas.

(f) Algunos conductistas aceptan que es necesario considerar los factores internos para comprender el aprendizaje y la conducta: a dichos estudiosos se les conoce como neo conductistas.

Es evidente entonces, dado el carácter holístico de la propuesta y al hecho que se considera el aprendizaje como un proceso complejo con un componente natural o biológico y otro trascendental: considerar al conductismo y sus principales características (numeradas arriba) un apoyo al momento de explicar dicho proceso, puesto que en ellas encontramos sustento para ambas componentes.

4.- CONSTRUCTIVISMO

Resulta difícil discutir o simplemente hablar del aprendizaje sin incluir el constructivismo como corriente del pensamiento que considera el carácter complejo y sinérgico de tan importante proceso, por ello, para explicar los presupuestos teóricos planteados por los investigadores se hace necesario hacer referencia al constructivismo. Asumiendo también, que más allá de la información originada de la interacción del individuo con su complemento, la interpretación que de esta haga el sujeto estará condicionada tanto por su propia ontogenia como por sus estructuras cognitiva y afectiva.

En este orden de ideas, el constructivismo es una de las corrientes dentro del cognoscitivismo que trata de explicar el modo como tiene lugar el aprendizaje en el ser humano, aunque no de un modo sencillo y único. Tal y como lo indica Aragón (2005), existen diversas corrientes

o interpretaciones constructivistas afectadas tanto por el contexto dentro del cual se da la explicación, como la evolución de la misma teoría. Por ello, resulta fácil ver por qué con el transcurso del tiempo se agregan más elementos e interpretaciones producto de los avances y nuevos descubrimientos científicos.

Un modo de ver la riqueza epistemológica que se tiene al momento de interpretar las diversas explicaciones psicológicas que se han desarrollado dentro del constructivismo; es la presentada por Serrano y Pons (2011), para quienes, cualquier clasificación realizada de tan importante teoría esta asociada con tres posturas: el constructivismo cognitivo soportado en la psicología y la epistemología genética piagetiana; el constructivismo socio-cultural soportado en la perspectiva vygotskyana; y el vinculado con el construccionismo social y los enfoques postmodernos en psicología.

Estas diferentes posturas han sido operacionalizadas por Serrano y Pons (2011) en un sistema tridimensional de coordenadas dialécticas: endógeno-exógeno (x), social-individual (y) y dualismo-adualismo (z), permitiendo de este modo por lo menos en teoría ubicar cualquier postura que pretenda explicar el aprendizaje o la enseñanza desde el constructivismo en alguno de los ocho octantes que conforman este sistema tridimensional, adecuándose claro está al contexto donde tiene lugar dicho proceso, lo que a primera vista luce como una manera lógica y práctica de visualizar las interrelaciones entre las tres posturas.

No obstante, existe una condición necesaria a tener en cuenta al momento de trabajar con sistemas de coordenadas: la ortogonalidad, propiedad que deben cumplir sus ejes para que puedan ser entendidos como tales; se refiere a la inexistencia de elementos comunes entre ellos, lo cual según señalan Serrano y Pons (2011) no es el caso, por el contrario, estos tres ejes comparten elementos comunes y ninguno constituye una entidad excluyente de los dos restantes. Más aun, sin importar lo radical que pudiese ser cualquiera de estas tres posturas

siempre estarán en relación sinérgica entre sí, mostrando de este modo la ausencia de un determinismo estructural en dicha teoría o en cualquier otra que trate de explicar el aprendizaje.

Ahora bien, dada la postura holística asumida en la presente investigación: se considera necesario integrar de modo sinérgico aquellos isomorfismos presentes en las tres posturas antes señaladas, con especial énfasis en la postura piagetiana por ser considerada la que mejor integra los diversos subprocesos implicados y las dos posturas restantes. En razón de lo cual, se hace necesario establecer el modo como sus postulados se relacionan con el aprendizaje desde una postura integradora:

(a) Postura dialéctica respecto al modo como se produce el conocimiento: esta es una de las corrientes dentro del constructivismo que incluye de modo coherente los principales presupuestos de las posturas exógena y endógena, al considerar el conocimiento como la consolidación de aquellas experiencias que tiene el individuo producto de sus interrelaciones con el entorno (Aragón, 2005). No obstante, este conocimiento no representa una imagen fiel de esa realidad, ni tampoco es un producto único de la actividad cognoscitiva: también, es función de las asociaciones o relaciones de la información que de su complemento tiene el sujeto respecto a esa nueva realidad y del modo como decide incorporarla en su nueva estructura cognoscitiva.

(b) Fundamentos de la teoría del desarrollo cognoscitivo de J. Piaget: (1) El modo como ve el universo; (2) La relación entre desarrollo cognoscitivo y biológico; (3) La separación en contenidos, función y estructura de la cognición; (4) Las funciones invariantes y equilibrio; y (5) Las estructuras. Igualmente, para Piaget (2009), todo acto, sea este interiorizado en el pensamiento o materializado hacia el exterior representa una conducta que se debe a una readaptación del sujeto con el medio, que a su vez produce modificaciones en sus estructuras cognitivas las cuales podrían ser más o menos permanentes dependiendo del modo como se

desarrolle tal experiencia.

De igual modo, para Piaget (2009), la conducta desde una perspectiva psicológica, representa una transformación interna de orden funcional y no fisiológico que tiene como elemento propio el operar a distancias cada vez mayores en el espacio (procesos cognitivos básicos como la percepción) y en el tiempo (proceso cognitivo básico como la memoria), dando lugar a elaboraciones más complejas (derivadas del pensamiento y la interacción de los procesos cognitivos básicos). Según Piaget, asumiendo de este modo la conducta, vale suponer dos aspectos esenciales e interdependientes, uno afectivo y el otro cognoscitivo.

5.- COGNITIVISMO

Al considerar la definición de cognición dada por García (2007), en la cual se resaltan los procesos de adquisición, recuperación y tratamiento de la información como base en el procesamiento de información del individuo con el propósito de darle solución a problemas que le permitan alcanzar el equilibrio con su complemento, se ve claramente la importancia del cognitivismo al momento de estudiar el aprendizaje.

Por otro lado, resulta importante señalar que las ciencias cognitivas han suministrado gran cantidad de explicaciones respecto al modo como ocurre el aprendizaje, orientando con ello, la creación de mejores estrategias para crear un proceso dirigido y controlado dentro del cual los individuos desarrollen sus procesos cognitivos y amplíen su contexto cognoscitivo en áreas muy específicas del saber humano. Igualmente, Ormrod (2005), señala algunas de las implicaciones más relevantes que aporta el cognitivismo al hecho educativo y que son de gran ayuda cuando se desea entender el proceso de aprendizaje, entre ellas se destacan:

(a) La influencia de los procesos cognitivos sobre el aprendizaje: razón por la cual, los profesores y estudiantes universitarios deberían conocer dichos procesos y darle

la importancia que se merecen, si se tiene como objetivo la consolidación de aprendizajes significativos.

(b) En la edad adulta, tal y como lo señala Mendoza y Linares (2014) los individuos desarrollan formas mucho más complejas de pensamiento que cuando eran niños por ello: no es productivo aplicar principios de la pedagogía en la educación universitaria, no solo por la poca utilidad que tendría, también por el impacto negativo que ejerce sobre el desarrollo de los componentes psicológico y cognitivo; razón por lo cual, es de vital importancia en la educación universitaria mantener estilos andragógicos de enseñanza.

(c) Las personas organizan las cosas que aprenden: elemento este que coincide con el principio de organización de la autopoiesis, En la mente del individuo se producen reorganizaciones en su estructura cognitiva para asimilar y acomodar la información adquirida de modo que se cree nuevo conocimiento.

(d) La información nueva se adquiere con mayor facilidad cuando los individuos pueden contextualizarla con conocimientos previos: de allí la importancia que tiene dentro del hecho educativo la preparación previa y el uso de estrategias por parte del docente con el propósito de estimular y potenciar el sistema cognitivo del educando para la clase. Igualmente, el docente debe relacionar los nuevos conocimientos adquiridos por el educando con aquellos que se supone haya adquirido durante su formación previa.

(e) Las personas controlan su propio aprendizaje: Para los cognitivistas, los educandos deben realizar conductas activas en el aula o su sitio de estudio y dependerá solo de ellos el aprendizaje. Igualmente, consideran que es a través de las actividades mentales, el pensamiento activo y la atención, como se logra el verdadero aprendizaje.

Desde un enfoque integracionista, para los autores, las teorías cognitivas constituyen la perspectiva

predominante al momento de explicar y describir el aprendizaje humano, por su amplitud, profundidad y la manera como integra las diversas áreas del saber, tales como: la psicología, las neurociencias, la informática, la biología y la medicina (Gluck, Mercado y Myers, 2009; Smith y Kosslyn, 2008). Igualmente, por el rol protagónico y activo que otorga a los procesos mentales y al educando (Ormrod, 2005; Bruner, 2008); así como a su predisposición para aprender (Orozco, 2009). Por otro lado, constituye la teoría base sobre la que se soporta el aprendizaje autorregulado (Winne, 2011).

6.- TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS

Para Senn (1993), en su sentido más amplio se entiende por sistema a un conjunto de componentes de cualquier naturaleza que interactúan entre sí para lograr un objetivo común. Por ejemplo: el sistema nervioso, el cual dispone de la medula espinal, nervios, elementos sensoriales y el cerebro, que actuando como un conjunto logran el mismo objetivo, mantener la vida del individuo y en constante interrelación con su entorno. La razón de ser de un sistema está en su finalidad u objetivo, para lograr dicho fin se establecen relaciones entre cada una de sus partes con el resto, al igual que entre cada una de ellas como unidades autónomas con el entorno que le rodea.

Según Von Bertalanffy (1989), un sistema se define como un complejo de elementos interactuantes p , entendiendo como interactuantes a la relaciones que se dan entre los diferentes elementos p , donde además debe cumplirse que si llamamos r a una de las relaciones de uno de estos elementos, y r' a otra relación del mismo elemento se debe cumplir que r sea diferente de r' , en caso contrario, no existe tal interacción y por ello no tendríamos un sistema.

Por otro lado, tal y como señaláramos anteriormente, el aprendizaje es un proceso complejo en el cual intervienen un gran número de variables de naturaleza diversa (biológicas y cognitivas); y además, están

presentes los componentes emocionales, contextuales, ontogénicos, entre otros. Por ello, cualquier teoría o definición que sobre el aprendizaje aspire explicarlo será una aproximación a la realidad de este proceso, resaltando que los grandes avances experimentados en materia de aprendizaje en años recientes se deben a los avances de las neurociencias, impulsados estos a su vez, por los avances de la física y la electrónica.

Tratar de explicar el aprendizaje y los mecanismos que median entre éste, el entorno y la experiencia particular desde distintos campos del saber científico nos muestra su complejidad; como también, la existencia de isomorfismos en los fundamentos conceptuales de las diversas teorías que tratan de explicarlo, observándose entre sus diferentes componentes relaciones sinérgicas y de recursividad propias de la teoría general de sistemas. Por lo tanto, consideramos que enfrentar el aprendizaje fuera de los principios de la teoría general de sistemas resultaría contrario a la naturaleza sistémica y compleja del mismo.

Consideraciones como el principio de causalidad o causa efecto para entender el aprendizaje, solo pueden darse en casos muy simples, especialmente cuando este responde a razones de supervivencia física. Ahora bien, cuando se trata de otro tipo de necesidades, se pueden tener diferentes respuestas para un mismo efecto, por lo que diremos que en este caso lo determinístico falla y entramos en el mundo de los procesos estocásticos con características además de no linealidad y multiplicidad de variables.

En este orden de ideas, debido a que el aprendizaje es una realidad dinámica en la cual se presentan muchos componentes de naturaleza diversa, se hace necesario una visión holística e interdisciplinaria que nos dé una aproximación a dicha realidad. En este punto, es donde la teoría general de sistemas viene como complemento del enfoque reduccionista, al tratar de abordar la totalidad con una visión integral más allá del sesgo propio de cada disciplina científica. Así, la teoría general de los sistemas

representa un corte transversal de los diversos campos del saber humano con el propósito de explicar y predecir la conducta de una cierta realidad (Johansen, 2009).

Como ejemplo de lo anterior, se puede citar el caso de la teoría de los sistemas sociales de Niklas Luhmann, que reclama aplicabilidad en todo fenómeno social: la misma se ha construido considerando sustentos teóricos provenientes de diversas áreas del conocimiento como la filosofía, biología, física, psicología, derecho y la teología, entre otras, produciéndose una riqueza conceptual que permite dar cuenta de fenómenos sociales de un modo realmente novedoso y holístico (Rodríguez y Torres, 2003).

Por todas estas consideraciones, la elegancia y sencillez de las definiciones dadas de sistemas, nos permite entender con mayor claridad la naturaleza sistémica del aprendizaje como un proceso complejo, en el cual una diversidad de componentes persigue un mismo objetivo, buscando producir cambios en la estructura cognitiva del individuo que guarden una imagen codificada e interrelacionada de cada una de las experiencias del ser en su continua relación con el entorno, siempre y cuando esta interacción produzca información, es decir, data con un nuevo contenido de esas experiencias. Además, con una característica adicional, y es que la relación entre dichos componentes es de naturaleza sinérgica, por ello: no podría entenderse este complejo proceso solo como una relación funcional entre los diversos procesos cognitivos y el cerebro como centro de todo.

Las apreciaciones anteriores, constituyen elementos de convicción que resultan poderosos para justificar la necesidad de una postura integradora y sistémica respecto del proceso de aprendizaje y cómo abordar la problemática que se deriva sobre la implementación de sistemas educativos que no responden a las verdaderas necesidades de los educandos. Recordemos, que aprender en el nivel biológico o de supervivencia es natural y común en los diferentes seres vivos, pero

aprender de las interrelaciones con el entorno para luego modificar este y mejorar la calidad de vida del individuo es una característica casi exclusiva del ser humano.

Más aun, ver el aprendizaje como un proceso que puede ser controlado y manipulado por el ser humano en función de necesidades preestablecidas, que en la mayoría de los casos no responden a las necesidades cognitivas y psicológicas del aprendiz, es una característica propia del ser humano y es la razón por la cual, desde una postura integradora se considera el hecho educativo como una creación humana cargada de una necesidad de evolucionar con el hombre y los nuevos avances de la ciencia, revestido además de toda la complejidad propia de los sistemas biológicos y sociales.

De allí, que solo asumiendo una postura holística e integradora, se considera posible dar solución espacio temporal a los problemas que se presentan en ese maravilloso invento llamado hecho educativo universitario; es en este punto, donde el enfoque sistémico entra como elemento articulador del carácter sinérgico y recursivo que presentan las distintas áreas del conocimiento que estudian el aprendizaje.

7.- POSTURA HOLÍSTICA SOBRE EL APRENDIZAJE

Se hace necesario reseñar que la postura de los investigadores no es resaltar sesgos o incongruencias que pudieran presentarse entre las teorías antes descritas cuando se utilizan para explicar el aprendizaje; por el contrario, desde un enfoque sistémico, se intenta ver los isomorfismos estructurales y las relaciones de recursividad existente entre todas ellas. Ello en atención a la teoría general de los sistemas y al hecho que dentro de las diversas áreas del conocimiento existe una similitud estructural y epistemológica que afecta el desarrollo y estudio de áreas de la ciencia que en apariencia podrían lucir diferentes y hasta opuestas.

Desde una postura integradora, la presencia de isomorfismo entre las diferentes teorías (estén estas relacionadas o no con el aprendizaje) es intrínseca, lo cual en parte se debe a que el creador de ellas es el mismo sujeto colectivo “el ser humano”, quien siempre responderá a su modo de ver el mundo y progresará en el conocimiento sobre los pasos que ha dado con anterioridad. Es decir, él es su maestro y aprendiz, de hecho, una revisión sencilla del modo cómo ha evolucionado la ciencia muestra como los fundamentos epistemológicos de teorías como: el constructivismo, cognitivismo, y el aprendizaje significativo, presentan isomorfismo respecto a la necesidad de disponer de conocimientos previos, para luego mediante la interacción con el entorno avanzar a un nuevo estado de mayor conocimiento.

Adicionalmente, se puede afirmar que cada invento o creación humana permite ampliar el conocimiento que el ser humano tiene de sí, e igualmente cada vez que este amplía el conocimiento de su propia naturaleza funcional incrementa su campo de creación o invención. Desde una perspectiva sistémica, se tiene que existe una estrecha relación sinérgica entre el desarrollo científico y el modo como opera el ser, e igualmente esta relación es recursiva y dinámica. Un ejemplo clásico lo constituye la relación entre la psicología y la informática; la segunda, ha suministrado estructuras funcionales que ayudan a los psicólogos y neurólogos a explicar el cerebro y la mente humana, y por otro lado, la informática es una abstracción simplificada de estos dos, por ello, los avances en las neurociencias y la psicología, a su vez, alimentan los avances de la informática.

Veamos un poco más detallado esto: las computadoras tienen una arquitectura básica un procesador o CPU, memorias, dispositivos periféricos, tipos de memorias, reloj, programas, buses de conexión, interfaces con el entorno y cada uno de estos componentes tiene una contra parte en el ser humano: el cerebro, la memoria, las terminaciones nerviosas, los tipos de memoria, el tiempo, la mente y su contenido, el sistema nervioso, y

los órganos sensoriales. Vemos una similitud que no es al azar, y como el hombre es el creador del computador se hace lógico pensar que de algún modo la búsqueda del conocimiento es una proyección de sí mismo y de su interrelación con su complemento.

Desde una perspectiva integracionista, el ser humano no es diferente en lo funcional o material de su complemento, el conocimiento en cualquier área del saber humano está en una relación sinérgica y recursiva con el propio individuo. Sin embargo, la ciencia ha perdido parte de su carácter filosófico y se ha dado un parcelamiento en esta como respuesta a ciertas limitaciones en los sentidos del hombre; al privilegio que se ha otorgado a los desarrollos tecnológicos sobre la ciencia orientada por la búsqueda de beneficios económicos que se tienen de producir y mercadear bienes y servicios. Adicionalmente, la clasificación del trabajo y las tareas constituyen un factor a considerar cuando se trata de explicar esta separación o fragmentación de la ciencia.

No obstante, en la actualidad los avances en la electrónica, la física y las tecnologías telemáticas han superado muchas de aquellas deficiencias que desde las limitaciones naturales del hombre llevaron al parcelamiento de la ciencia, impulsando de este modo, la integración de disciplinas autónomas cuando se requiere explicar procesos complejos como lo son la conducta humana o el aprendizaje, tal es el caso, de la psiconeuroinmunología, que constituye un nuevo campo del saber que integra de modo sinérgico y recursivo la psicología, la neurología e inmunología como una sola ciencia.

8.- DEFINICIÓN AMPLIADA DE APRENDIZAJE

A continuación se presentan algunas definiciones de aprendizaje en las que resaltan como elementos comunes: los cambios y/o modificación en la conducta y la capacidad de interactuar con el contexto; los cambios en la capacidad de conducirse; cambios afectivos y cognitivos, al igual que su permanencia en el tiempo,

elementos estos contemplados dentro de la definición ampliada que se propone en el presente trabajo.

En este orden, el aprendizaje de acuerdo con Aragón (2005), se define desde las dos teorías más importantes; dentro de la teoría conductista, consiste en la aparición o modificación de una conducta de manera perdurable como resultado de una experiencia; mientras que para las teorías cognoscitivas, no solo se limita a los cambios en la conducta, también hace referencia a las modificaciones en la capacidad de conducirse aunque estas no puedan observarse de modo directo.

Para Ormrod (2005), el aprendizaje es el medio a través del cual se adquieren habilidades y conocimientos, valores, actitudes y reacciones emocionales. Igualmente, señala que podría formalizarse su definición desde los enfoques del conductismo y el cognitivismo: a) El aprendizaje se refiere a cambios relativamente permanentes en la conducta producto de la experiencia; b) Es el cambio relativamente permanente en las asociaciones o representaciones mentales resultados de la experiencia.

Según Mayer (2010) señala que el aprendizaje es un cambio relativamente permanente en el conocimiento de una persona, gatillado por la interrelación con su entorno, y por tanto, con su propia experiencia. El autor señala además, como características de este proceso, que es a largo plazo y supone cambios cognitivos que se manifiestan en la manera de un cambio conductual, que dependen de la experiencia del sujeto.

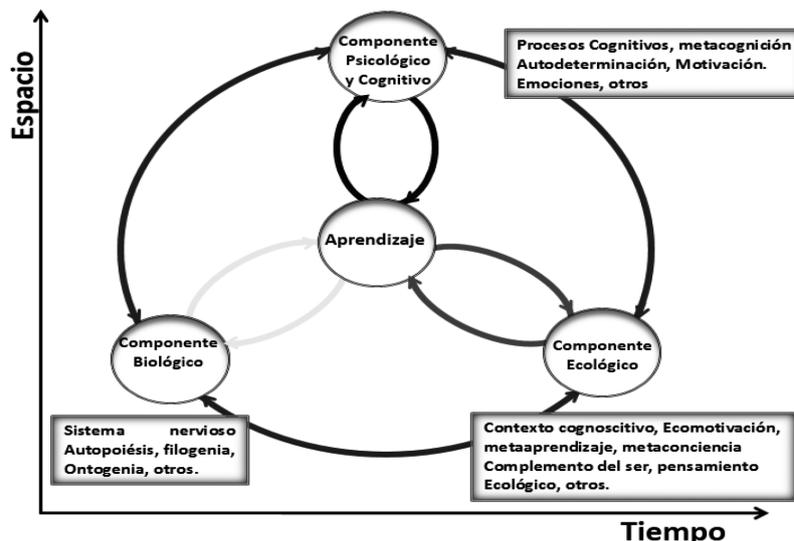
Definición propuesta de aprendizaje: El aprendizaje es un proceso complejo y sistémico, cuyo origen está en la necesidad que tiene todo ser vivo de alcanzar un equilibrio con su complemento que le permita mantener su existencia y de este modo lograr sus fines. El mismo, puede manifestarse de manera inmediata como una conducta, una acción, un pensamiento, o de modo distribuido en el tiempo como la adquisición de habilidades, conocimientos o una adaptación incorporada

en la estructura filogenética. Proceso este, que además ha evolucionado en algunas especies, permitiéndoles realizar actividades que se orientan a propósitos diferentes a la simple supervivencia o cumplimiento de su rol dentro de la realidad en la cual se desarrollan.

Cabe resaltar, que en el ser humano el aprendizaje se da en dos componentes: uno biológico, que compartimos con las otras especies; otro trascendental que varía de un sujeto a otro en función de la propia ontogenia y el modo como se haya dado su relación con su entorno, puesto que si bien a través de la filogenética se hereda tal capacidad funcional (estableciendo una estructura de rangos asociada a los procesos cognitivos, psicológicos, motivacionales y emocionales: que llamaremos de potencial desarrollo según sea el caso), son las experiencias vividas las que le potencian o modulan.

En la Figura 1, se ilustra la definición de aprendizaje propuesta de forma gráfica, en ella puede observarse la relación sinérgica existente entre el aprendizaje y los diferentes factores que intervienen en dicho proceso. Los factores internos se han agrupado en tres categorías: biológico, psicológico/cognitivo, y ecológico, los cuales participan en el proceso de manera sinérgica. Ahora bien, el aprendizaje dado su carácter dinámico tiene una realidad espacio-tiempo que determina no solo su realización, también la manera cómo se dan y evolucionan las relaciones sinérgicas que tienen lugar. Por ello, en el gráfico se observan en forma de coordenadas los factores externos al sujeto, el contexto o espacio en la vertical y el tiempo en el eje horizontal.

Figura 1. Modelo holístico del aprendizaje humano



Fuente: Elaboración propia

Con respecto al espacio, vale decir, que se corresponde con un determinado grupo social, una cultura, un entorno geográfico o un lugar. En resumen, representa el contexto dentro del cual se desarrolla dicho aprendizaje y tiene un efecto directo sobre éste y el modo como tiene lugar. Igualmente, el aprendizaje interactúa con el espacio deformándolo o modificándolo para adecuarlo a las necesidades del individuo. Por otra parte, el tiempo está asociado con la madurez biológica, psicológica y cognitiva del aprendiz; el avance de la ciencia y la evolución filogénica tanto del sujeto como de la sociedad dentro de la cual se desarrolla o tiene lugar.

Igualmente, se aprecia en la Figura 1, cómo la interacción entre el aprendizaje y los distintos factores que le dan forma es sinérgica, lo que significa: que a través del aprendizaje se puede modificar uno u otro de los componentes y dado que estos a su vez se

relacionan de modo bidireccional y holístico el cambio en uno de sus componentes siempre tendrá su efecto en los otros. La razón de esto, está en el carácter dinámico y sinérgico de tales relaciones; por ejemplo, obtener buenos resultados en una evaluación producto de un aprendizaje significativo producirá efectos psicológicos positivos tales como: satisfacción del ego, mejora en el autoestima y el auto concepto, generando en el educando una condición de tranquilidad que bajará su nivel de estrés mejorando su salud, y por supuesto, permitiéndole mantener interacciones sociales satisfactorias.

9.- CONSIDERACIONES FINALES

El aprendizaje debe ser visto en sus dos macro dimensiones: la biológica, que atiende la necesidad de adaptación con el entorno; la no biológica o trascendental, que está asociada con la autoconciencia y la búsqueda

del conocimiento que le permitirá al individuo mejorar las condiciones de vida y progresar como especie, mediante la adecuación del entorno según sus propios intereses y necesidades. Como proceso el aprendizaje es complejo y sistémico e involucra elementos biológicos y psicológicos que se relacionan de modo sinérgico y recursivos, cuyo estudio debe hacerse desde una perspectiva compleja con un carácter multidisciplinario.

Ahora bien, la presente investigación forma parte de un proyecto mayor que propone una metodología de enseñanza aprendizaje Andragógica centrada en lo cognitivo, lo afectivo y conductual: cuyo principal objetivo es promover y consolidar la autonomía para el aprendizaje en estudiantes universitarios, convirtiéndolos en aprendices autorregulados, motivados, auto determinados y eficientes, al eliminar o inhibir pensamientos disfuncionales; hábitos negativos y sentimientos negativos sobre sí mismo; sobre la manera como el aprendiz percibe su interacción con el entorno; y la forma como se visualiza hacia el futuro, creando nuevos hábitos de estudio y percepciones de la realidad que le conviertan en un estudiante autorregulado y autónomo.

El constructo teórico propuesto con la presente investigación pretende ofrecer una visión ampliada del aprendizaje, que soportada en las diversas teorías que le dieron forma, provea el sustento epistemológico requerido para consolidar la metodología de enseñanza aprendizaje señalada en el párrafo anterior. Igualmente, con dicho constructo se promueve el hecho que la ciencia es solo una, y que todo proceso o fenómeno bajo estudio puede explicarse desde cualquier campo del saber científico, siempre que se establezcan tanto los isomorfismos como las relaciones sinérgicas y recursivas que entre estos existe y les vincule con el objeto de estudio, en el caso particular de la presente investigación, el aprendizaje.

Adicionalmente, podría señalarse como un aporte concreto del presente constructo en el área del aprendizaje: el hecho de integrar cinco teorías vinculadas con tan importante proceso, como lo son la autopoiesis, el

conductismo, el constructivismo, el cognitivismo y la teoría general de sistemas, especialmente cuando son pocos los estudios que se han realizado tratando de establecer esos isomorfismos que entre ellas se dan respecto del aprendizaje; con lo cual se facilitaría la implementación de metodologías de enseñanza aprendizaje al incorporar elementos propios de distintas áreas del saber humano, adaptadas al contexto y a la realidad espacio temporal sobre la que tendrá lugar.

10.- REFERENCIAS

- Aragón Diez, Jesús. (2005). *La Psicología del Aprendizaje*. 1era Reimpresión. Caracas. Venezuela: San Pablo.
- Bruner, Jerome. (2008). *Desarrollo Cognitivo y Educación*. Sexta edición. Madrid. Ediciones Morata.
- García, Emilio. (2007). *Teoría de la Mente y Ciencias Cognoscitivas*. En L. Feito Grande (ed. Lit). *Nuevas Perspectivas Científicas y Filosóficas sobre el ser Humano* (pp. 17-54). Madrid: Editorial Universidad Pontificia de Comillas.
- Gluck, Mark., Mercado, Eduardo., Myers, Catherine. (2009). *Aprendizaje y Memoria Del Cerebro al Comportamiento*. México: McGraw-Hill Interamericana Editores
- Johansen Bertoglio, Oscar. (2009). *Introducción a la Teoría General de Sistemas*. México: Editorial Limusa S.A. de C.V
- Maturana, Humberto., Porsen, Bernhard. (2004). *Del Ser al Hacer. Los Orígenes de la Biología del Conocer*. Primera edición. Chile: Editorial Comunicaciones Noreste LTDA
- Maturana, Humberto., Varela, Francisco. (2003). *El Árbol del Conocimiento. Las Bases Biológicas del Entendimiento humano*. Argentina, Buenos aires: Lumen Editorial Universitaria

Mayer, Richard. (2010). *Aprendizaje e Instrucción*. Madrid: Alianza Editorial, S.A.

Mendoza, Eugenio., Linares, José (2014). *Las Estrategias de Aprendizaje y su Relación con el Rendimiento Académico en los educandos de la Catedra Física I de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia*. Redhecs. 18(2), 59-78.

Mendoza, Eugenio. (2015). *Modelo Educativo Andragógico- Un Enfoque Holístico*. Propuesta. RVTS. Vol.8 (1). IUTM. Maracaibo. 38-49.

Ormrod, Jeanne. (2005). *Aprendizaje Humano*. Madrid: Pearson Educación, S.A.

Orozco, Eliana del Carmen. (2009). *Las teorías asociacionistas y cognitivas del aprendizaje: diferencias, semejanzas y puntos en común*. Revista Docencia e Investigación, n° 19, 175-191.

Piaget, Jean. (2009). *La Psicología de la Inteligencia*. Tercera edición. España: Editorial Crítica.

Rodríguez, Darío., Torres, Javier. (2003). *Autopoiésis, la Unidad de una Diferencia: Luhman y Maturana*. Revista de Sociología, 5 (9), 160-140.

Ruiz Barría, Guido. (2008). *Reflexiones y Definiciones desde la Teoría Biológica Del Conocimiento: Aprendizaje y Competencia En la universidad actual*. Estudios Pedagógicos, 34(1), 199-214.

Senn, James. (1993). *Análisis y Diseño de Sistemas de Información*. Segunda edición. México: McGraw-Hill Interamericana.

Serrano, José Manuel., Pons, Rosa María. (2011). *El Constructivismo Hoy: Enfoques Constructivistas en Educación*. Revista electrónica de investigación Educativa, 13(1). Fuente: <http://redie.uabc.mx/vol13no1/contenido-serranopons.html> (Consultado el 09 - 09 -

2016)

Smith, Edward., Kosslyn, Stephen. (2008). *Procesos Cognitivos Modelos y Bases Neurales*. Madrid: Pearson Educación.

Varela, Francisco. (2003). *Autopoiésis y una Biología de la Intencionalidad*. Recuperado el 12 de marzo, 2012, de: <http://www.sindominio/~Xabier/textos/traduccion/varela.pdf>.

Von Bertalanffy, Ludwig. (1989). *Teoría General de Sistemas: fundamentos, desarrollos, aplicaciones*. México, DF: Fondo de cultura económica (FCE).

Winne, Philip. (2011). *A Cognitive and Metacognitive Analysis of Self-Regulated Learning*. En Zimmerman, Barry., Schunk, Dale. (Ed.). *Handbook of Self-Regulation of Learning and Performance* (Pp.15-32), New York: Editorial Routledge.