



MULTICIENCIAS, Vol. 12, N° 4, 2012 (416 - 426)
ISSN 1317-2255 / Dep. legal pp. 200002FA828

Comparación de teorías relacionadas con la formación de conceptos científicos

Mercedes Delgado, Xiomara Arrieta y Hermelinda Camacho

*Centro de Estudios Matemáticos y Físicos, Doctorado en Ciencias Humanas,
Facultad de Humanidades y Educación. Universidad del Zulia.*

merdelgon@yahoo.es ; xarrieta2410@yahoo.com ; hermelindacamacho@gmail.com

Resumen

Los individuos utilizan distintas formas para conocer, bien sea por interacción espontánea con el medio ambiente, o de forma sistemática, reflexiva, crítica, creativa, mediante una búsqueda intencionada de saberes. Sustentado en este argumento se desarrolló este trabajo, el cual tuvo como objetivo comparar teorías relacionadas con la formación de conceptos científicos, que dan sustento teórico al diseño de modelos educativos enfocados en la construcción de conocimientos por parte de los estudiantes universitarios. La metodología de investigación utilizada es documental, de tipo teórica. Como resultado se destaca una síntesis comparativa entre las teorías de Piaget (1974), Vigotsky (1973), Ausubel (1982) y Vergnaud (1990), se describe lo que estos autores han postulado como proceso de formación de conceptos científicos y los puntos de encuentros y desacuerdos entre ellos; esto permitirá diseñar estrategias de enseñanza y aprendizaje que proporcionen las competencias necesarias al estudiante para las exigencias de una sociedad en constante cambio.

Palabras clave: Comparación de teorías, formación de conceptos científicos, construcción de conocimiento.

Comparation of Theories Related to the Formation of Scientific Concepts

Abstract

Individuals utilize different ways of learning, whether by spontaneous interaction with the environment or in systematic, reflective, critical, creative ways through an intentional search for knowledge. The aim of this paper is to compare theories related to the formation of scientific concepts to give theoretical support to designing educational models focused on the construction of knowledge by university students. Research methodology is of the documentary, theoretical type. It emphasizes a comparative synthesis among the theories of Piaget (1974), Vygotsky (1973), Ausubel (1982) and Vergnaud (1990), describing what these authors have postulated as the process of forming scientific concepts and the points of agreement and disagreement among them. This will make it possible to design teaching and learning strategies that give the student the necessary competences to respond to the exigencies of a society in constant change.

Keywords: comparison of theories, formation of scientific concepts, construction of knowledge.

Introducción

A través del desarrollo de la humanidad los individuos utilizan distintas formas para conocer, una de ellas es la que se adquiere de forma espontánea el saber que se da en la vida diaria de manera natural, no se reflexiona sobre él, es superficial, no sistemático y acrítico y otra que se da de manera sistemática, y en el cual se utiliza la reflexión, los razonamientos lógicos y una búsqueda intencionada de saberes, obtenida mediante procedimientos metódicos con pretensión de validez, éste se denomina conocimiento científico.

Actualmente en investigación sobre educación en ciencias naturales, se considera importante conocer cómo es el proceso de formación de conceptos científicos por parte de los estudiantes, qué tipo de representaciones construyen, qué procesos cognitivos ocurren y cómo asimilan sus significados, ya que esto permitiría conocer el desarrollo conceptual como una construcción y discriminación de significados (Moreira, 2000) y guiar el diseño de modelos de enseñanza para una mejor comprensión del conocimiento científico.

En este sentido, se consideró relevante para el desarrollo de esta investigación, comparar las teorías de autores como Piaget (1974), Vygotsky (1973), Ausubel (1982) y Vergnaud (1990), relacionadas con la formación de conceptos científicos para develar semejanzas y diferencias

que permitan seleccionar elementos para dar soporte a modelos de enseñanza para la construcción de conocimientos científicos por los estudiantes universitarios.

La investigación es documental, de tipo teórico. El procedimiento seguido para su desarrollo fue: a) búsqueda y recolección de información en fuentes bibliográficas; b) desmontaje de las teorías relacionadas con la formación de conceptos científicos para la descripción de semejanzas y diferencias c) comparación entre ellas, d) selección de elementos coincidentes y contradictorios para la construcción de conocimientos científicos.

Descripción de diferentes teorías relacionadas con la formación de conceptos científicos

A continuación se describen los aspectos más relevantes de las teorías de Piaget, Vygotsky, Ausubel y Vergnaud, los conceptos centrales de estas y la formación de conceptos científicos desde la mirada de cada uno de estos autores.

Psicología genética de Piaget

Este autor logra consolidar su teoría del desarrollo cognitivo desde varias perspectivas: biológica, lógica y psico-

lógica. Piaget (1974), parte de la convicción de que el desarrollo cognitivo es el resultado de un proceso de construcción, por el que el niño va edificando y corrigiendo activamente su conocimiento, a lo largo de etapas de creciente complejidad. Es posible articular la teoría Piagetiana sobre la base de tres grandes ejes conceptuales: estructura cognitiva, función cognitiva y contenidos de la cognición. En la Tabla 1, se presenta la descripción de estos ejes.

Descripción de la teoría de Vigotsky

La idea fundamental de su obra radica en que el desarrollo de los seres humanos únicamente puede ser explicado en términos de interacción social. El desarrollo consiste en la internalización de instrumentos culturales como el lenguaje, que pertenecen al grupo humano en el cual nacemos, destacando que los productos culturales son transmitidos a través de la interacción social (Rosas y Sebastián, 2001). Se esbozan varios conceptos centrales en torno a la teoría de Vigotsky, en la Tabla 2 se presenta la descripción de estos.

Descripción de la teoría de Ausubel

Su teoría está centrada en el aprendizaje producido en un contexto educativo. Considera que el aprendizaje por descubrimiento no debe ser presentado como opuesto al aprendizaje por exposición (recepción), ya que éste puede ser igual de eficaz, si se cumplen unas características. Así, el aprendizaje escolar puede darse por recepción o por descubrimiento y puede lograr un aprendizaje significativo. El principio fundamental de su teoría radica en indagar lo que el alumno sabe, es decir, develar el conocimiento previo antes de la instrucción. Establece en su teoría una clara distinción entre el aprendizaje y la enseñanza (Díaz-Barriga y Hernández, 2002). Los conceptos centrales de su teoría del aprendizaje significativo se expresan en la Tabla 3.

Descripción de la teoría de los campos conceptuales de Vergnaud

Para Vergnaud (1990), el conocimiento está organizado en campos conceptuales cuyo dominio por parte del sujeto ocurre a lo largo del tiempo, a través de experiencia, madurez y aprendizaje (Barrantes, 2006). Este autor sugiere que “el alma del desenvolvimiento cognitivo es la conceptualización, siendo esta la piedra angular de la cognición” (Vergnaud, 1998:173), entendiéndose por conceptualización la formación de conceptos científicos.

Uno de los supuestos básicos de este autor es que el conocimiento se desarrolla en la interacción entre los esquemas del sujeto frente a las situaciones que experimenta, tiene relación con los conocimientos que ya posee y con los aspectos nuevos que estos conocimientos incorporan. Los conceptos centrales de la teoría de los campos conceptuales se presentan en la Tabla 4.

La formación de conceptos científicos según Piaget, Vigotsky, Ausubel y Vergnaud.

Estos teóricos manifiestan una posición particular sobre la formación de conceptos científicos por parte del aprendiz, en la Tabla 5 se expone como cada uno de ellos detallan este proceso, Piaget desde su perspectiva psicogenética, Vigotsky desde el punto de vista psicosocial, Ausubel desde las relaciones de la estructura cognoscitiva y Vergnaud desde la relación esquema-situación.

Comparación de las teorías cognitivas

En esta parte se presenta la Tabla 6, con la finalidad de visualizar las semejanzas y diferencias entre las teorías de Piaget, Vigotsky, Ausubel y Vergnaud, de acuerdo a sus generalidades. Se comparan los teóricos por pareja, estableciendo los elementos más relevantes propuestos en sus teorías. Se ponen de manifiesto los siguientes hallazgos:

- Las teorías descritas hacen énfasis en la importancia de los conocimientos previos para el aprendizaje y la formación de conocimientos científicos, lo que hace concluir que éstas se apoyan sobre concepciones constructivistas.
- Piaget plantea un patrón de universalización llamado etapas o estadios, lo que evidencia que de los teóricos estudiados, es el único que adopta una epistemología genética para explicar el desarrollo cognitivo.
- Todos los autores estudiados consideran el pensamiento y el lenguaje como elementos importantes para el aprendizaje y la formación de conceptos.
- Piaget, Ausubel y Vergnaud se enfocan en la individualidad del sujeto cognoscente, mientras que Vigotsky hace énfasis especial en las interacciones sociales para posibilitar el aprendizaje.

En definitiva, los complejos procesos de la cognición humana no se pueden explicar por una sola teoría, son las interacciones entre ellas y sus valiosos aportes, las que guiarán por el camino que conduce al entendimiento de dichos procesos.

Tabla 1. Conceptos centrales de la teoría Piagetiana.

EJES CONCEPTUALES DE LA TEORÍA DE PIAGET			
Estructura cognitiva Constituyen una organización de conocimientos (Piaget y García, 2004)	Función cognitiva Están en constante desarrollo y estrechamente relacionadas con la inteligencia (Piaget, 1995)	Contenidos de la cognición Percepciones, recuerdos, conceptos, operaciones o estructuras, desde los niveles de la acción humana más ligados al mundo material hasta las más refinadas abstracciones producto del conocimiento sistemático de una cultura (Rosas y Sebastián, 2001).	
Esquemas de acción Comportamientos reversibles, agrupados en sistemas voluntarios (Piaget, 1974).	Organización Atributo de la inteligencia, formada por las etapas de equilibrio entre las acciones del organismo sobre el medio y viceversa (Piaget, 1974).	Adaptación Proceso que busca la estabilidad o el cambio. Se caracteriza por un equilibrio entre las acciones del organismo sobre el medio y viceversa (Piaget, 1974).	Acomodación Modificación de la organización actual en respuesta a las demandas del medio. Proceso mediante el cual el sujeto se ajusta a las condiciones externas.
Operaciones cognitivas Acciones interiorizadas, reversibles, agrupadas en sistemas voluntarios (Piaget, 1974).	Fisiológica Proceso mediante el cual el organismo absorbe sustancias y las transforma en función de él.	Asimilación Incorporación de los objetos dentro de los esquemas de comportamiento.	

Fuente: Elaboración propia de las autoras(2012).

Tabla 2. Conceptos centrales de la teoría de Vigotsky.

Procesos psicológicos elementales y superiores	Internalización	Zona de desarrollo próximo	Relación pensamiento y lenguaje
Diferencia cualitativa entre las capacidades del ser humano y las del resto de los animales, incluidos los primates superiores (Vigotsky (1979)). Las funciones mentales superiores aparecen dos veces en la vida de una persona: 1. En las actividades colectivas, o sociales, como funciones intersíquicas. 2. En actividades individuales, como propiedades internas del pensamiento, como funciones intrapsíquicas (Luria y Vigotsky, 2007).	Asume que el aprendizaje viene desde fuera hacia adentro, de lo social a lo individual. La conducta existe en la sociedad antes de que pueda llegar a ser parte de la conducta interna del individuo. El proceso de internalización consiste en una serie de transformaciones: a) inicialmente una actividad externa se reconstruye y comienza a suceder internamente; b) un proceso interpersonal queda transformado en otro intrapersonal. c) la transformación de un proceso interpersonal en uno intrapersonal es el resultado de una prolongada serie de sucesos evolutivos (Vigotsky, 1979).	Vigotsky (1979), define la ZDP como la distancia entre el nivel real de desarrollo y el nivel de desarrollo potencial. El nivel real de desarrollo es el efectivo, conseguido por el propio individuo. El potencial, demuestra lo que el individuo puede aprender y hacer con la ayuda de las demás personas que lo rodean (Esaño y Gil, 1992 y Molina, 1997).	Existe una diferencia entre ambos. El significado (en el pensamiento) constituye a la palabra, diferenciándola de un sonido cualquiera. Propone concentrarse en el desarrollo del significado de la palabra. En el plano psicológico, el significado es una generalización, es el acto de formación de un concepto (Rosas y Sebastián, 2001). Elemento básico realizado por el pensamiento como sistema de organización interna de la experiencia (Vigotsky, 2001). Vinculación entre pensamiento y lenguaje, sujeta a cambios constantes durante el desarrollo del individuo.

Fuente: Elaboración propia de las autoras(2012).

Tabla 3. Conceptos centrales de la teoría de Ausubel.

Organizadores previos	Aprendizaje significativo	Fuerza de disociación	Umbral de disponibilidad	Potencialidad significativa de materiales de aprendizaje	Reestructuración
<p>Materiales introductorios presentados antes del material de aprendizaje en sí (Moreira, 2008).</p> <p>Su función es la de servir de puente cognitivo entre lo que el aprendiz ya sabe y lo que debería saber para que el nuevo material se aprenda significativamente</p>	<p>Proceso activo y personal que consiste en la unión de pensamientos, expresados simbólicamente con conceptos previos del sujeto. Para obtenerlos son necesarias tres condiciones:</p> <p>Material de apoyo potencialmente significativo.</p> <p>Estructura cognitiva previa del participante con ideas necesarias para relacionarlas con el nuevo conocimiento.</p> <p>Disposición del participante para dedicarse al aprendizaje.</p>	<p>Determinada por la discriminabilidad entre el concepto o proposición aprendida y la idea pertinente de la estructura cognoscitiva que sirve de afianzamiento.</p> <p>Varía con el tiempo, teniendo un valor máximo en el instante inmediato a la finalización del aprendizaje</p>	<p>Mínima fuerza de disociación para la cual un aprendiz puede recordar un material aprendido significativamente.</p> <p>Por debajo de ese valor se produce el olvido</p>	<p>Todo material de aprendizaje posee un significado lógico y uno psicológico.</p> <p>Las características de ellos permiten que pueda ser relacionado con elementos pertinentes de la estructura cognoscitiva del aprendiz.</p>	<p>Interacción entre estructuras presentes en el sujeto y la nueva información.</p> <p>Diferencia el aprendizaje significativo del memorístico</p>
	<p>Tipos de aprendizaje significativo</p> <p>Aprendizaje de representaciones, de conceptos y de proposiciones. Con jerarquía entre ellos (Ausubel et al 1980).</p> <p>Formas de aprendizaje significativo</p> <p>Subordinado, supraordinado y combinatorio</p> <p>(Ausubel et al., 1980).</p>				

Fuente: Elaboración propia de las autoras (2012).

Tabla 4. Conceptos centrales de la teoría de Vergnaud

Campo conceptual	Esquema	Situación	Invariante operatorio	Concepto
<p>Conjunto diverso de problemas, contenidos y situaciones cuyo tratamiento requiere conceptos, procedimientos y representaciones de tipos diferentes, pero muy relacionados durante el proceso de adquisición (Vergnaud, 1982)</p>	<p>Es la organización invariante del comportamiento para una determinada clase de situaciones. Aquí subyacen los conocimientos en acción del sujeto.</p> <p>Ingredientes de los esquemas:</p> <p>a) Metas y anticipaciones, permiten al individuo descubrir la finalidad de su actividad.</p> <p>b) Los invariantes operatorios, teoremas-en-acción y conceptos-en-acción; son los conocimientos contenidos en los esquemas; permiten obtener la información pertinente, inferir la meta a alcanzar y las reglas de acción a seguir.</p> <p>c) Las reglas de acción del tipo “si... entonces” constituyen la parte generadora del esquema, permite la generación y la continuidad de secuencias de acciones del sujeto.</p> <p>d) Las posibilidades de inferencia, permiten calcular, inferir o evaluar la acción, a partir de las informaciones e invariantes operatorios que dispone el sujeto (Vergnaud, 1990; 1993; 1996; 1998; 2007).</p>	<p>El concepto de situación empleado por este autor no es el de situación didáctica, pero sí el de problema o tarea a resolver. Toda situación compleja puede ser analizada como una combinación de tareas más simples, con niveles crecientes de dificultad (Vergnaud, 1990).</p>	<p>Concebidos como: “concepto-en-acción” y “teorema-en-acción”, los primeros son objetos, clases, predicados y categorías de pensamiento y los segundos son proposiciones construidas con los conceptos-en-acción referidos a la situación (Vergnaud, 1990).</p>	<p>Formado por un triplete de conjuntos: C (S, I, R). S: conjunto de situaciones, son el referente, I: conjunto de invariantes operatorios, es el significado y R: conjunto de formas lingüísticas y simbólicas, son el significante (Vergnaud, 1990).</p>

Fuente: Elaboración propia de las autoras (2012).

Tabla 5. Formación de conceptos científicos.

Piaget	Vigotsky	Ausubel	Vergnaud
<p>Su psicología genética es un intento de relacionar los procesos y estructuras por medio de los cuales los sujetos construyen el conocimiento científico.</p> <p>En el período del pensamiento formal, el cerebro humano está potencialmente capacitado para formular pensamientos abstractos o de tipo hipotético deductivo, es cuando se constituye un sistema de pensamiento sin el cual no sería posible la comprensión del discurso científico.</p> <p>El pensamiento formal piagetiano consiste en un análisis psicológico de las estructuras y procesos necesarios para enfrentarse a la realidad con la mentalidad de un científico. Razonar formalmente es razonar de un modo científico (Poza, 1999).</p> <p>Es en este período cuando el pensamiento comienza a parecerse funcionalmente al pensamiento científico (Piaget y García, 2004).</p> <p>Si la formación de conceptos comienza desde los primeros años de la vida, la formación de conceptos científicos inicia en la adolescencia, momento a partir del cual según la teoría Piagetiana el ser humano está capacitado para tal finalidad.</p>	<p>El pensamiento de un nivel superior está gobernado por las relaciones de generalidad entre conceptos, para que un individuo incorpore un concepto nuevo, es necesario un cierto tiempo, un adecuado nivel de dominio de los métodos de análisis y síntesis y de su generalización.</p> <p>Para la formación de conceptos se presentan tres grandes etapas: sincretismo, pensamiento complejo y potencialidad.</p> <p>Con la adquisición de la palabra, se da inicio al desarrollo de los conceptos cotidianos, posteriormente se desarrollan los científicos, ambos siguen caminos opuestos en su internalización. Los primeros se adquieren de experiencias concretas, sin necesidad de estar en la escuela, mientras que los científicos, son el producto de un proceso intencionado de enseñanza y aprendizaje.</p> <p>El pensamiento científico del individuo avanza hasta alcanzar un determinado nivel de voluntariedad, que es producto de las condiciones de enseñanza. También es necesario que el aprendiz esté en interacción social con miembros de la cultura científica escolar para comprender su lenguaje propio y así poder internalizarla (Vigotsky, 1993).</p> <p>La formación del concepto científico, comienza a partir de lo que aún permanece sin desarrollar en los conceptos espontáneos a lo largo de toda la edad escolar. Suele comenzar por la labor sobre el propio concepto como tal, por su definición verbal o por operaciones que presuponen el empleo no espontáneo de éste.</p>	<p>Asume el conocimiento organizado en estructuras y el aprendizaje como reestructuración por la interacción entre estructuras presentes en el sujeto y la nueva información.</p> <p>Se puede afirmar que los conceptos científicos se forman a partir de los conceptos previamente desarrollados por el individuo en su vida cotidiana (Ausubel et al., 1980).</p> <p>En la formación de conceptos científicos las relaciones que se establecen en las estructuras cognitivas del estudiante deben ser sustantivas y no arbitrarias; además estas relaciones no deben remitir a conexiones ajenas al concepto en cuestión, ya que esto lo acercaría a un aprendizaje mecánico.</p> <p>Para la formación de conceptos científicos, es importante considerar que cada individuo tiene cierta organización jerárquica en su estructura cognoscitiva; esto es, los conceptos más generales se ubican en el sector más elevado de la jerarquía y posibilitan la asimilación de conceptos específicos relacionados con ellos, los cuales estaría ubicados en un sector más bajo de la pirámide conceptual, cuyo contenido y modo de organización se modifican durante el aprendizaje.</p>	<p>Considera varios aspectos para la formación de conceptos científicos, entre ellos tenemos el tiempo, la especificidad de los contenidos y el proceso de enseñanza. El docente tiene un rol fundamental, él debe proporcionar situaciones adecuadas a los estudiantes para garantizar la construcción de los mismos a través de la activación de los esquemas (Vergnaud, 1990; 1993; 1998; 2007).</p> <p>En cuanto a la especificidad de los contenidos, Vergnaud (1990), plantea la existencia de los campos conceptuales, destacando que para el desarrollo cognoscitivo debe haber una organización de los contenidos y conocimientos en estructuras interrelacionadas, con una dimensión razonable y suficientemente homogénea como para ser tratados eficazmente.</p> <p>El proceso de enseñanza empleado también es de importancia, ya que aquí es, donde será posible definir las concepciones de los estudiantes y la evolución que experimentan en el transcurso del proceso.</p> <p>Vergnaud, (2007:285), plantea: “un aprendiz expresa sus conocimientos científicos, por su manera de actuar en una situación (forma operatoria), o por los enunciados y explicaciones que es capaz de expresar (forma predicativa)”.</p> <p>Los conceptos en acción y teoremas en acción son entidades psicológicas, implícitas, a diferencia de los conceptos científicos que son explícitos, por lo que no pueden ser explicados en un lenguaje natural; no obstante, pueden tornarse en un conocimiento científico si se explicitan a través del proceso de enseñanza (Moreira, 2004).</p>

Fuente: Elaboración propia. Las autoras (2012).

Tabla 6. Síntesis comparativa entre las teorías de Piaget, Vigotsky, Ausubel y Vergnaud

Teóricos	Semejanzas	Diferencias
Piaget - Vigotsky	<ul style="list-style-type: none"> • Se acercan a la psicología desde otras disciplinas. • Están interesados en el origen de la función semiótica. • Se oponen al asociacionismo y al positivismo experimentalista. • Mantienen una concepción constructivista del aprendizaje. • Conceden importancia al conocimiento previo. • signos se elaboran en interacción con el ambiente. 	<p>Vigotsky:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El conocimiento se construye mediante interacciones sociales. Se interesó por los conocimientos escolares. • No existe universalización para el desarrollo cognitivo. • El aprendizaje antecede al desarrollo.
Piaget - Ausubel	<ul style="list-style-type: none"> • Ambos se enfocan en la individualidad del sujeto. • Mantienen una concepción constructivista del aprendizaje. • Conceden importancia al conocimiento previo. • Insisten en la necesidad de conocer los esquemas de los aprendices. 	<p>Ausubel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • No cree que los estadios piagetianos que están ligados al desarrollo, son limitantes del aprendizaje.
Piaget - Vergnaud	<ul style="list-style-type: none"> • Mantienen una concepción constructivista del aprendizaje. • Conceden importancia al conocimiento previo. • Comparte la noción de esquema (aunque Vergnaud lo amplía). • El desarrollo cognitivo consiste, en el desarrollo de un vasto repertorio de esquemas. 	<p>Vergnaud:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rechaza el supuesto piagetiano de que sólo se aprende lo que se descubre. • Se interesó por los conocimientos escolares. • Toma como referencia el propio contenido del conocimiento y el análisis conceptual del dominio de ese conocimiento. • Plantea la interacción: esquema-situación, en lugar de la interacción sujeto-objeto propuesto por Piaget

Tabla 6. (continuación).

Teóricos	Semejanzas	Diferencias
Vigotsky - Ausubel	<ul style="list-style-type: none"> Abordan el aprendizaje desde posiciones cercanas a la instrucción. Mantienen una concepción constructivista del aprendizaje. La construcción de conocimientos es vista como un proceso realizado por el individuo de afuera hacia adentro. Importancia de la parte afectiva en el aprendizaje. 	<p>Ausubel:</p> <ul style="list-style-type: none"> El conocimiento se construye mediante interacciones entre el sujeto y organizadores previos, con la disposición del aprendiz.
Vigotsky - Vergnaud	<ul style="list-style-type: none"> Mantienen una concepción constructivista del aprendizaje. Dan prioridad al peso de la cultura y los procesos de mediación. El lenguaje y el simbolismo tienen un rol especial en la mediación. Conceden importancia al conocimiento previo. Conceden importancia a la inter-acción social. Se interesan por la construcción de conocimientos a través de la instrucción. 	<p>Vigotsky:</p> <ul style="list-style-type: none"> El conocimiento se construye mediante interacciones sociales. Se interesó por los conocimientos escolares. El lenguaje y el simbolismo tienen un rol especial en la mediación. <p>Vergnaud:</p> <ul style="list-style-type: none"> El conocimiento se construye mediante interacciones entre esquemas y situaciones presentadas.
Ausubel - Vergnaud	<ul style="list-style-type: none"> Mantienen una concepción constructivista del aprendizaje. Conceden importancia al conocimiento previo. 	<p>Ausubel:</p> <ul style="list-style-type: none"> Concede especial importancia al concepto de aprendizaje (aprendizaje significativo). El conocimiento se construye mediante interacciones entre el sujeto y organizadores previos, con la disposición del aprendiz. <p>Vergnaud:</p> <ul style="list-style-type: none"> El conocimiento se construye mediante interacciones entre esquemas y situaciones presentadas.

Fuente: Elaboración propia de las autoras (2012).

Consideraciones finales

La investigación documental de tipo teórica empleada en este trabajo, permitió obtener un conjunto de consideraciones donde se pone de manifiesto lo que han postulado algunos teóricos de los procesos para la construcción de conocimientos, sobre cómo el individuo logra aprender y en consecuencia formar conceptos científicos de diversas maneras; así, de acuerdo a:

- Piaget, se podrá llegar a construir conocimientos si colocamos a los sujetos en activa interacción con el objeto de estudio.
- Vigotsky, se construye el conocimiento mediante las interacciones sociales.
- Ausubel, todo aprendizaje exige una interacción activa entre las estructuras del sujeto cognoscente y la nueva información; el cual puede darse por recepción o por descubrimiento en un contexto escolar.
- Vergnaud, el conocimiento se construye mediante la interacción del sujeto frente a las situaciones que experimenta, colocando como piedra angular de la cognición la conceptualización.

Estos autores tienen puntos de encuentro y desacuerdo, entre los que se pueden destacar:

- Las teorías descritas en el desarrollo del trabajo se apoyan sobre concepciones constructivistas, haciendo énfasis en la importancia de las ideas previas para la construcción de conocimientos científicos.
- Con relación al logro de aprendizaje de forma personal o grupal; Piaget, Ausubel y Vergnaud se enfocan en la individualidad del sujeto cognoscente, mientras que Vigotsky hace énfasis especial en las interacciones sociales para posibilitar el aprendizaje.
- Con relación a los recursos educativos para la instrucción (experimentación de situaciones problemáticas abiertas, lecturas descontextualizadas, lecturas con ejemplos relevantes, trabajo colaborativo, situaciones problema con niveles crecientes de dificultad, trabajo de laboratorio) todos hacen referencia a la importancia de éstos.
- Piaget adopta una epistemología genética para explicar el desarrollo cognitivo, planteando las etapas o estadios por las cuales deben pasar los individuos para construir sus conocimientos.

Es importante destacar que todo modelo educativo que pretenda generar una propuesta de intervención didáctica, debe basarse en algunas o en varias de las teorías que se han descrito, para garantizar la eficacia de las mismas y así obtener resultados académicos positivos y favorables.

Referencias

- AUSUBEL, David (1982). **Psicología educativa, "un punto de vista cognoscitivo"**. Segunda edición. México. Editorial Trillas. p.p. 25-557.
- AUSUBEL, David; NOVAK, Joseph; HANESIAN, Helen (1980). **Psicología educacional**. Segunda edición. Brasil. Editorial Interamericana. p.p. 32-712.
- BARRANTES, Hugo (2006). La teoría de los campos conceptuales de Gerard Vergnaud. En **Cuadernos de investigación y formación en educación matemática**. Universidad de Costa Rica. Volumen 1. Año 1. Número 2: 2-7.
- DÍAZ-Barriga, Frida; HERNÁNDEZ, Gerardo (2002). **Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista**. Segunda edición. México. Editorial McGraw Hill Interamericana. p.p. 1-225.
- ESCAÑO, José; GIL, María (1992). **Cómo se aprende y cómo se enseña. Cuadernos de educación**. Cuarta edición. Universidad de Barcelona. Ediciones Horsori. p.p. 1-163.
- LURIA, Alexander; VIGOTSKY, Lev (2007). **Psicología y Pedagogía**. Tercera edición. España. Editorial Akal. p.p. 1-321.
- MOLINA, Zaida (1997). **Planteamiento didáctico. Fundamentos, principios, estrategias y procedimientos para su desarrollo**. Costa Rica. Ediciones de la Universidad Estatal a Distancia. p.p. 131-283.
- MOREIRA, Marco (2000). **Aprendizaje significativo: teoría y práctica**. Madrid. Editorial Visor. p.p. 1-100.
- MOREIRA, Marco (2004). La teoría de los campos conceptuales de Vergnaud, la enseñanza de las ciencias y la investigación en el área. En: M.A. Moreira e I.M. Greca (Orgs.). **Sobre cambio conceptual, obstáculos representacionales, modelos mentales, esquemas de asimilación y campos conceptuales**. Porto Alegre, Brasil. p.p. 67-94.
- MOREIRA, Marco (2008). Organizadores previos y aprendizaje significativo. En: **Revista Chilena de Educación Científica**. Chile. Volumen 7. Número 2: 23-30.
- PIAGET, Jean; GARCÍA, Rolando (2004). **Psicogénesis e historia de la ciencia**. Argentina. Editorial Siglo veintiuno. p.p. 1-246.
- PIAGET, Jean (1974). **Psicología de la inteligencia**. Traducido por: Juan Carlos Foix. Argentina. Editorial Psique. p.p. 7-189.
- PIAGET, Jean (1985). **Biología y conocimiento: ensayo sobre las relaciones entre las regulaciones orgánicas y los procesos cognoscitivos**. México. Editorial Siglo XXI. p.p. 11-293.
- PIAGET, Jean (1995). **El estructuralismo**. Traducido por: Publicaciones Cruz O. S.A. con la colaboración de Claudia Loeffler. México. Edición Publicaciones Cruz O. S.A. p.p. 5-131.
- POZO, Juan (1999). **Teorías cognitivas del aprendizaje**. Sexta edición. España. Ediciones Morata. p.p. 61-255.
- ROSAS, Ricardo y SEBASTIÁN, Christian (2001). **Piaget, Vigotsky y Maturana. Constructivismo a tres voces**. Argentina. Editorial Aique. p.p. 5-110.
- VERGNAUD, Gerard (1982). A classification of cognitive tasks and operations of thought involved in addition and

- subtraction problems. En: T. Carpenter, J. Moser & T. Romberg (Eds.), **Addition and subtraction**. A cognitive perspective. Hillsdale, N. J. Editorial Lawrence Erlbaum. p.p. 39-59.
- VERGNAUD, Gerard (1990). La théorie des champs conceptuels. En: **Recherches en Didactique des Mathématiques**. La Pensée Sauvage, Marseille. Volumen 10. Número 23: 133-170.
- VERGNAUD, Gerard (1993). Teoría dos campos conceituais. En: Nasser, L. (Ed.) **Anais do 1º Seminário Internacional de Educação Matemática do Rio de Janeiro**. Brasil. p.p. 1-26.
- VERGNAUD, Gerard (1996). Education: the best part of Piaget's heritage. **Swiss Journal of Psychology**. Volumen 55. Número 2: 112-118.
- VERGNAUD, Gerard (1998). A comprehensive theory of representation for mathematics education. **Journal of Mathematical Behavior**. Volumen 17. Número 2: 167-181.
- VERGNAUD, Gerard (2007) ¿En qué sentido la Teoría de los Campos Conceptuales puede ayudarnos para facilitar aprendizaje significativo? **Investigações em Ensino de Ciências**. Volumen 12. Número 2: 285-302.
- VIGOTSKY, Lev (1973). **Pensamiento y lenguaje**. Argentina. Editorial La Pléyade. p.p. 12-323.
- VIGOTSKY, Lev (1979). **El desarrollo de los procesos psicológicos superiores**. España. Editorial Grijalbo. p.p. 7-200.
- VIGOTSKY, Lev (1993). **Obras escogidas**. Volumen II. España. Editorial Visor Distribuidores, S.A. p.p. 1-402.
- VIGOTSKY, Lev (2001). **Psicología pedagógica. Un curso breve**. Argentina. Editorial Aique p.p. 67-468.
-