

METABOLIZACIÓN DE INFORMACIÓN: UN MODELO DINÁMICO PARA INTERPRETAR EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO¹

Belkys Pastora Hidalgo
belkyshidalgo@cantv.net
Fredy Enrique González
fredygonzalez@hotmail.com
(UPEL-IPMAR)

RESUMEN

En esta investigación se reporta cómo los investigadores transforman información en conocimiento. El estudio se apoyó en la Teoría General de Sistemas, la Autopoiesis, la Mediación y la Acomodación-Adaptación. Entre los objetivos propuestos están: establecer el carácter de los *productos intelectuales dinámicos* (PID) de una tesis doctoral considerando la energía mental movilizada por su autor; identificar los procesos de pensamiento activados durante la elaboración de una tesis doctoral, asumida como instancia específica de un PID; caracterizar el trabajo mental realizado durante la elaboración de una tesis doctoral, y generar un modelo interpretativo del proceso llevado a cabo para la producción de conocimiento. El estudio constituyó una investigación sistémica, descriptivo-interpretativa, con un diseño de estudio de caso cualitativo múltiple. La información se obtuvo a través de entrevistas, análisis de contenido y sesiones de recuerdo estimulado. Se analizó e interpretó la información mediante técnicas cuantitativas y cualitativas, usando conjuntamente el Método de Comparación Continua y los procesos de control cruzado. Los hallazgos revelaron que, durante la producción de conocimiento, se debe *metabolizar información* lo que implica interactuar con la exomemoria, operar cognitivamente con imágenes de referencia, trabajar mentalmente, inmersión en la temática en compañía de un experto, hacer suyas las palabras de otros. Como aporte principal, se propone un modelo dinámico para interpretar el proceso de producción de conocimientos.

Palabras clave: producto intelectual dinámico; dinámica cognitiva; procesos de pensamiento.

¹ Esta investigación resultó ganadora del Premio de Investigación UPEL-2008

**METHABOLIZATION OF INFORMATION: A DYNAMIC MODEL TO INTERPRET
THE KNOWLEDGE PRODUCTION PROCESS**

ABSTRACT

This research reports how to transform information into knowledge. This study was supported by the System General Theory, the Autophoesis, the Mediation and the Accommodation – Adaptation Theory. Among the proposed objectives there are: To establish the character of the dynamic intellectual products (DIP) of a doctoral thesis considering the mental energy mobilized by its author; to identify the processes of thought activated during the elaboration of a doctoral thesis, assumed as specific instance of a DIP; to characterize the mental effort made during the elaboration of a doctoral thesis; and to generate an interpretative model of the complete process for the production of knowledge. The study constituted an interpretative-descriptive systemic investigation, with a study design of multiple qualitative cases. The information was obtained through interviews, content analysis and stimulated recollection sessions. The information was analyzed and interpreted through quantitative and qualitative processes, conjunctively using the Continuous Comparative Method and the processes of crossed control. The findings revealed that during the production of knowledge the information must be metabolized, which implies interaction with the exomemory, operating cognitively with referential images, working mentally immersed through the thematic in company of an expert, making his or hers the words of others. As the main contribution, a dynamic model is proposed in order to interpret the knowledge production process.

Key words: dynamic intellectual product; cognitive dynamic; thought processes.

**METABOLISATION D'INFORMATION: UN MODÈLE DYNAMIQUE POUR
INTERPRÉTER LE PROCESSUS DE PRODUCTION DE CONNAISSANCE**

RÉSUMÉ

Dans ce travail l'on rapporte comment des chercheurs transforment l'information en connaissance. L'étude se fonde dans la Théorie Générale des Systèmes, la « *Autopoiesis* », la Médiation et l'Accommodation-Adaptation. Entre les objectifs proposés l'on trouve : établir le caractère des produits intellectuels dynamiques (PID) d'une thèse doctorale, tout en considérant l'énergie mentale mobilisé par son auteur ; identifier les processus de réflexion activés pendant l'élaboration d'une thèse doctorale, assumée comme une instance spécifique d'une PID ; caractériser le travail mental fait pendant l'élaboration d'une thèse doctorale et produire un modèle interprétatif du processus utilisé dans la construction de connaissance. L'étude a constitué une recherche systémique, descriptive – interprétative, avec un plan d'étude de cas qualitatif multiple. L'information a été obtenue à travers d'entretiens, d'analyse de contenu et de séances de souvenir stimulé. L'on a analysé et interprété l'information avec des techniques quantitatives et qualitatives, en utilisant conjointement la Méthode de Comparaison Continue et le processus de contrôle croisé. Les trouvailles révélèrent que, pendant la production de connaissance, on doit métaboliser l'information ce qui implique interagir avec l'exo mémoire opérer cognitivement avec des images de référence, travailler mentalement, se plonger dans la thématique en compagnie d'un expert, faire propre les mots des autres. En tant qu'apport principal, on propose un modèle dynamique pour interpréter le processus de production de connaissances.

Mots clé: production intellectuelle dynamique; dynamique cognitive; processus de réflexion.

Introducción

La producción de conocimientos genera flujos energéticos asociados con el trabajo intelectual de la persona que lo realiza, ello es consecuencia de la puesta en juego de todo su andamiaje cognitivo e implica la activación de un conjunto de procesos (cognitivos, metacognitivos y afectivos), indispensables en la generación de *Productos Intelectuales Dinámicos* (PID); éstos consisten en una representación mental, inédita y original, construida a partir de la captación, apropiación y establecimiento de relaciones entre los fenómenos, eventos o situaciones que se trata de explicar, comprender o interpretar a partir de conceptos, teorías y referentes previamente existentes, objetivados al ser externalizados por medio de la palabra escrita, gráficos o pictogramas. Como ejemplos de tales productos se pueden considerar los reportes (ponencias, informes) generados a partir de actividades de investigación, una tesis doctoral, un trabajo de grado (de especialización, o de maestría) o uno de ascenso.

Durante la elaboración de un PID, las personas en general, y los investigadores en particular, contrastan información nueva con las *ideas previas* contenidas en su estructura cognitiva, así conforman nuevos esquemas mentales que le facilitan la comprensión; tales *esquemas* son estructuras abstractas que hospedan los conocimientos de las personas y que se hacen ostensibles mediante su accionar, sirviendo de base a las *competencias* (Godino, 2001); éstas se derivan de la posesión de atributos (habilidades, valores, destrezas, creencias) que se combinan de diversas formas al generar *productos intelectuales* (Martínez, 2002).

Lo anterior indica que para construir un PID, se ha de procesar de manera eficiente la información que (en forma de ideas, obras de arte, lenguas, ideologías, música, poemas, ecuaciones matemáticas, fórmulas químicas, teorías, textos, fotografías, ritos, mitos, creencias, etc.), está presente en su mundo social, es decir, en la **exomemoria** (García, 2001) y de la cual, a través de sus órganos perceptivos, captura sólo aquella que es de su interés (Cornella, 2000); para ello, tendrá que descifrar, estar atenta y ser paciente; de ese modo podrá intuir, aprehender, decodificar y recodificar todos los componentes de la información; son éstas las acciones a través de las cuales las personas producen conocimiento.

Este proceso es activado por una “Tarea Intellectualmente Exigente” (TIE, González, 1997) en la cual su ejecutante avanza desde el *conocimiento implícito* (C_I) hacia el *conocimiento explícito* (C_E) (Pozo, 2003). En la generación de un PID ambos tipos de conocimiento son indispensables y resulta interesante describir la trayectoria seguida por el ejecutante para ir de uno a otro, a fin de generar los conocimientos que son objetivados en el PID en el que se hace manifiesta la doxa de su productor; es decir, sus ideas, representaciones mentales, conceptuales, y además sus valores, creencias, actitudes, afectos e idiosincrasia; esto se evidencia mediante la **externalización oral, escrita o gráfica de las redes de procesos mentales** puestos en juego por el productor durante la ejecución de la TIE que condujo al PID.

Por otro lado, con base en la Teoría General de Sistemas (Von Bertalanffy, 1976), se puede señalar que en la generación de un *producto intelectual dinámico* es posible identificar la trayectoria cognitiva descrita por la información simbólica (entrada) la cual atraviesa el nivel del C_I y activa las redes de procesos mentales propiciando flujos energéticos mediante los cuales la persona transforma en C_E la información de entrada (gráfico 1).

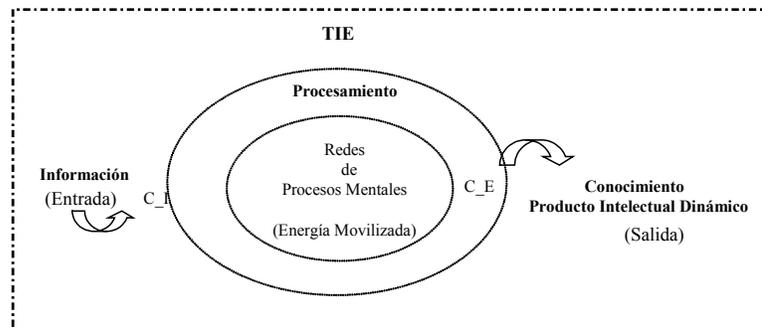


Gráfico 1. Trayectoria de un Producto Intelectual Dinámico

Teniendo presentes los planteamientos expuestos hasta ahora, se formulan las siguientes premisas en relación con la transformación de la información en conocimiento:

- a) Las personas, al construir un Producto Intelectual Dinámico, despliegan ciertas habilidades que les permiten interactuar con la **exomemoria** para Procesar Información (Hidalgo y González, 2005).

- b) Los procesos del pensamiento que ejercen las personas sobre la información contenida en la exomemoria son los responsables del trabajo que da como resultado Productos Intelectuales Dinámicos (Pozo, 2003).
- c) Procesar Información con la intención de generar un Producto Intelectual Dinámico es una Tarea Intelectualmente Exigente (González, 1997).
- d) Al elaborar un Producto Intelectual Dinámico, su productor compromete una serie de actividades mentales que transitan desde un nivel implícito a otro de naturaleza explícita.

Las premisas anteriores promueven las siguientes interrogantes: ¿cuáles procesos de pensamiento, activan las personas, cuando pretenden generar Productos Intelectuales Dinámicos? ¿cuáles son los procesos (cognitivos, metacognitivos y afectivos) que pone en juego el productor /autor durante el Procesamiento de Información? ¿cuál es la trayectoria que sigue la información cuando una persona elabora un Producto Intelectual Dinámico?

Con el fin de dar respuestas a estas interrogantes se llevó a cabo un análisis empírico sobre la actividad intelectual de las personas comprometidas en el proceso de confección de una tesis doctoral (TD) concebida ésta como un PID. Tal análisis implicó una investigación para lograr los siguientes objetivos: 1) establecer el carácter de PID de una TD teniendo en cuenta la energía mental movilizada por su autor; 2) identificar procesos de pensamiento activados durante la elaboración de una TD, asumida como instancia específica de PID; 3) caracterizar, con base en la variación de flujos energéticos, el trabajo mental realizado durante la elaboración de una TD; y, 4) generar un modelo interpretativo del proceso llevado a cabo durante la producción de conocimiento.

Marco referencial

De acuerdo con Plan Vall (2001), para producir saberes los seres humanos cuentan con dos fuentes principales de *insumos de información*: la primera es interna y se denomina “Conocimiento Aumentado Específico de la Persona” (CAEP). La segunda es externa y se designa como “Conocimiento Aumentado General” (CAG).

El CAEP está constituido, básicamente, por todo lo aprendido por una persona a lo largo de su vida; ello configura su estructura cognitiva; tal aprendizaje se hace explícito cuando es desplegado en la construcción de algún producto intelectual; la trayectoria cognitiva recorrida durante la elaboración de dicho producto, puede ser reconstruida examinando minuciosamente los procesos de pensamiento que haya activado, al estar en la necesidad de poner en juego operaciones de índole cognitiva, metacognitiva y afectiva que le permiten interactuar con sus fuentes de información (verbal, escrita o visual); éstas están provistas de energía potencial que al ser consumida por el productor, es transformada en conocimiento, creándose así un *flujo recursivo de energía*.

En cuanto al CAG, se afirma que está compuesto por la información contenida en libros, artículos, patentes, videos, tesis doctorales, revistas, notas de campo, películas, Internet, y otra variedad de soportes físicos o virtuales, y conforma un “reservorio de conocimiento” (Vacas, 2001), que opera como una “Exomemoria” (García, 2001), es decir, un hospedaje de los conocimientos producidos por los seres humanos, tanto en forma individual como colectivamente, mediante el *trabajo intelectual* desplegado sobre fuentes de información previamente existentes (Hidalgo y González, 2005). De este modo, se genera un vínculo recursivo entre consumidor-productor de información y la exomemoria.

En efecto, una persona genera nueva información basándose en la que ha sido producida anteriormente; ésta constituye los *datos* con los cuales ella interactúa; el resultado de esta interacción, con el transcurrir del tiempo, es incorporado a la *exomemoria*; así que, durante este proceso de recepción-emisión de información, el consumidor-productor *interactúa* recursivamente con la *exomemoria* obteniendo de ésta *insumos* (escritos, visuales o sonoros contentivos de referencias teóricas y prácticas), que le sirven de sostén en la construcción o reconstrucción de nuevos conocimientos (*resultados*) (gráfico 2).

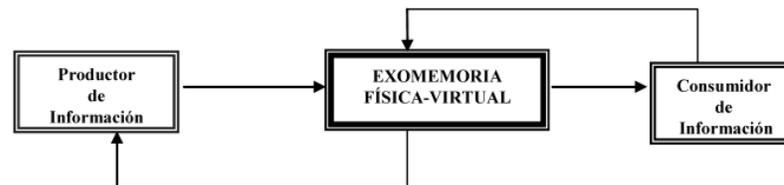


Gráfico 2. Exomemoria: vínculo entre productor y consumidor de información

Por tanto, la exomemoria desempeña un papel de intermediación entre los productores y los consumidores de información. Se genera así el proceso mediante el cual la persona transforma los significados asociados con los datos, en una nueva información, explicitada a través de la palabra (oral o escrita), pictogramas, ideogramas, entre otros recursos expresivos que ha de ser incorporada en la exomemoria (Pozo, 2003) (gráfico 3).



Gráfico 3. Procesamiento de Información

El procesamiento de información consiste en acciones interiorizadas; por ello, media entre la exomemoria y los productos intelectuales, por cuanto el productor de éstos realiza un esfuerzo que requiere un trabajo mental en altos niveles de energía, con lo cual la información es movilizada mediante la activación de un conjunto de operaciones cognitivas que le permiten descifrar, comprender e interpretar tanto su contenido semántico como sintáctico, matizado afectivamente por las experiencias vivenciadas que, transversalmente, inciden sobre el accionar perceptivo, observacional e intencional del productor.

Ahora bien, resulta interesante construir un modelo interpretativo del trabajo mental ejercido por el productor sobre la información disponible en fuentes diversas y absorbida por éste mediante sus órganos perceptivos, para someterla a escrutinio en su componente cognitivo estructural interno, con lo cual quedaría habilitado para acrecentar la exomemoria, incorporando a ésta nuevo conocimiento (producto = resultado), es decir, información procesada.

De acuerdo con Pozo (2003), para generar conocimientos ha de darse la siguiente conversión:

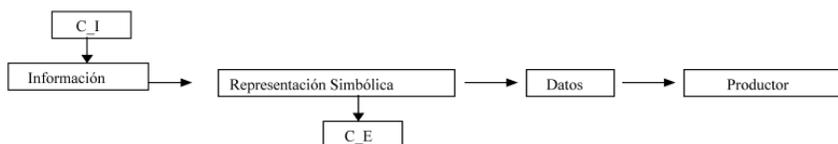


Gráfico 4. Conversión de información en conocimiento

En el gráfico 4 se destaca el proceso de conversión de la información en conocimiento, éste es el resultado del tránsito entre dos niveles del funcionamiento intelectual, uno inconsciente y otro consciente.

El nivel inconsciente hace referencia al “Conocimiento Implícito” (C_I); por tanto, los productos elaborados en este nivel son estáticos; es decir, están caracterizados por: (a) representaciones mentales de otros autores, a los cuales se hace referencia sin agregar valor a las mismas; (b) carencia de criterios asociativos coherentes entre unidades o representaciones simbólicas de los productores citados; (c) desarticulación semántica del lenguaje utilizado; (d) inexistencia de combinaciones e integraciones de nuevos significados a partir del consumo de información relevante.

El nivel consciente alude al “Conocimiento Explícito” (C_E); en este caso, los productos elaborados son dinámicos porque, en su proceso de construcción, se asimilan y acomodan las representaciones mentales previamente absorbidas a partir de información aportada por otros productores, la cual sirve de sustrato para elaborar una nueva representación.

Este proceso se sustenta sobre la base de la información que haya absorbido la persona como resultado de sus múltiples experiencias de vida; éstas coadyuvan a la construcción de una estructura cognitiva idiosincrásica; la información que se absorbe en la primera fase del proceso activa a la mencionada estructura, la cual se adapta o acomoda (Piaget, 1970), de modo que la nueva información no altere la cohesión interna ni la coherencia externa de la misma, sino que se inserte en ella armoniosa y significativamente (Ausubel, 1978).

Los ajustes (por acomodación o adaptación) de la estructura cognitiva, a los fines de lograr la inserción armoniosa y significativa de la nueva información, exigen la puesta en juego tanto de procesos cognitivos como de procesos metacognitivos (González, 1997). Los primeros son los responsables de elaborar, acomodar o complementar la *información nueva* (es decir, recientemente absorbida) de modo que acople con la ya existente, es decir, la que haya sido procesada con anterioridad y está albergada en algún lugar de la memoria. Los procesos metacognitivos tienen como tarea la regulación, monitoreo y control de este acoplamiento que, en el caso de lograrse, daría lugar a una *información procesada*, nueva y con poder explicativo superior al de aquella que le sirvió de materia prima.

En síntesis, a partir de las premisas anteriores y tomando como base la noción de *Autopoiesis* (Maturana y Varela, 1996), se sostiene que los procesos de pensamiento llevados a cabo por los seres humanos se producen continuamente a sí mismos por medio de redes de interacciones y retroacciones; por tanto, durante el proceso de producción de conocimiento, se establece una *dinámica de transformación de la información* en sus componentes relacionales y estructurales por lo cual, el productor y el producto se constituyen mutuamente, de allí que sean inseparables.

La revisión documental realizada permitió la identificación de los siguientes elementos conceptuales y referenciales: a) pensar es un proceso donde se involucran múltiples variables, abarca una serie de pasos desde un estado inicial a otro final, se lleva a cabo en la mente de las personas (Krishnamurti, 2003; Amestoy de Sánchez, 2001; Capra, 2003; Mayer, 1983); b) el pensamiento es el resultado del pensar, se explicita mediante representaciones mentales que contienen los conocimientos que una persona acumula a lo largo de su vida; éstos pueden ser exteriorizados a través de escritos, dibujos, obras de arte, música, entre otros medios (Pozo, 2003; Krishnamurti, 2003; Simon, 1985; Mayer, 1983); c) el pensar, como proceso, involucra a su vez al pensamiento por medio de puentes de conexión de los impulsos nerviosos entre axón y dendrita que generan flujos energéticos dentro del conjunto de operaciones mentales (De Beauport y Díaz, 1999; Mayer, 1983); y, d) durante el proceso de pensamiento se realizan operaciones mentales que implican: recordar, comprender, definir, razonar, evaluar, inferir, percibir y tomar decisiones, entre otras (Simon, 1985; Mayer, 1983).

En síntesis, cuando se realiza una tarea que demanda un esfuerzo mental se activan procesos cognitivos, metacognitivos y afectivos. Entre los cognitivos están observar, identificar, relacionar, comparar, clasificar, memorizar, seriar, inferir, seguir instrucciones, concretizar, jerarquizar, analizar y esquematizar; entre los metacognitivos se destacan planificar, controlar, supervisar, monitorear y evaluar; y en los afectivos se ubican emocionar, amar, motivar, sentir y actuar (Gallegos y Gorostegui, 2005; Alvarado, 2003; Pozo, 2003; Ríos, 2001).

Para examinar esta actividad cognitiva se han desarrollado técnicas introspectivas, tales como el pensamiento en voz alta y el recuerdo estimulado, se acompañan con entrevistas focalizadas abiertas o estructuradas, las cuales se consideran las más idóneas para efectuar investigaciones relacionadas con

los procesos de pensamiento (Arana, 2005; Parra de Chópita, 1995; Suárez, 1997; Ramos, 1999; González, 1997).

La revisión teórica realizada permitió concluir que: 1) los procesos implicados en la elaboración de un PID son de tres tipos: cognitivos, metacognitivos y afectivos (Pozo, 2003; González, 1997; Vermut, 1996); 2) durante el proceso de pensar se realiza una serie de operaciones mentales complejas que pueden ser exteriorizadas a través algún tipo de soporte físico (Pozo, 2003; Krishnamurti, 2003; Amestoy de Sánchez, 2001; Simon, 1985; Mayer, 1983); 3) la elaboración de un producto intelectual dinámico constituye una Tarea Intelectualmente Exigente (González, 1997), cuya ejecución requiere que su autor realice un esfuerzo mental de orden superior para así poder transformar la información en conocimiento; 4) el Procesamiento de Información involucra un intercambio energético entre el consumidor, la exomemoria y el productor (Hidalgo y González, 2005); y, 5) los flujos energéticos pueden ser interpretados conforme a las nociones de asimilación, acomodación y adaptación propuestas por Piaget (1970), así como también a las de mediación (Vygostki, 1979) y autopoiesis (Maturana y Valera, 1990) que contribuyen a la formación de la estructura cognitiva de los seres humanos.

Marco metodológico

Este estudio se asumió como una investigación sistémica (O'Connor y McDermott, 1998), de carácter descriptivo-interpretativo, sustentada en un estudio cualitativo de caso múltiple, y en la cual se concibe a la persona como un sistema abierto, complejo, que intercambia materia y energía con su entorno; por ello, el examen de la dinámica de la interacción entre información, exomemoria y procesos de pensamiento, comprendida dentro del principio de incertidumbre (Morin, 2001), se hizo a partir de productos intelectuales dinámicos; con este estudio se trató de develar la estructura que da sentido a los eventos observados (Martínez, 2005); además, se ubicó en el interaccionismo interpretativo (Valles, 1997), ya que atendió a los significados de los mensajes contenidos en las representaciones mentales explicitadas en las tesis doctorales producidas por los sujetos de estudio.

Diseño de la investigación

La investigación correspondió a un estudio cualitativo de caso múltiple (Parra de Chópita, 1995). El mismo implicó un análisis integral, profundo y

extenso del comportamiento de los microsistemas investigados (Flórez, Tobón y Rodríguez de Echeverri, 2001; Piñuel, 2002). Con base en el examen de las tesis doctorales se develó la trayectoria cognitiva seguida por sus respectivos autores al elaborarla y precisar las condiciones bajo las cuales convirtieron en conocimiento la información procesada; luego, se entrevistó a los autores debido a que las indagaciones de este tipo parten de la premisa según la cual: “si quieres conocer algo sobre el comportamiento de las personas, lo mejor es preguntárselo a ellas” (Flórez, Tobón y Rodríguez de Echeverri, *op. cit.*, p. 135).

Sujetos de Estudio

Los informantes fueron cinco docentes ordinarios (dos de sexo masculino y tres del femenino) adscritos a diferentes departamentos de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (Núcleo Maracay), con grado académico de doctores.

Técnicas

Para recabar la información se realizaron las siguientes actividades: 1) entrevistas individuales con cada uno de los informantes, cuyo propósito fue indagar cómo éstos habían elaborado su Tesis Doctoral y, 2) sesión de recuerdo estimulado que consistió en una reunión personalizada en la cual cada informante evocó sus recuerdos con el objeto de corroborar los hallazgos y las categorías que iban emergiendo.

Instrumentos

Como soportes de registro de la información se emplearon: 1) protocolos verbales: consisten en transcripciones fieles y exactas de la entrevista y cónsonas con “lo que la gente dijo que hizo” (Corcuff, 1998) para elaborar su tesis doctoral; 2) matrices descriptivas y fichas técnicas: son instrumentos *ad hoc*, diseñados específicamente para esta investigación, que permitieron registrar las operaciones mentales (los procesos y las habilidades intelectuales puestas en juego por los autores durante la elaboración de sus respectivas tesis) y, las características generales del documento consultado en su dimensión interna.

Materiales

El material de análisis estuvo conformado por las tesis doctorales, elaboradas por los sujetos intencionalmente seleccionados para el estudio, a cada una se le asignó un código, empleando la letra mayúscula “T” para indicar la “unidad de tesis” aludida, seguida del número correspondiente al doctor-informante (T_1, T_2, T_3, T_4, T_5).

Procedimiento

El estudio se desarrolló en tres momentos interactivos: el Primer Momento de Interacción se constituyó cuando se realizaron las entrevistas, a partir de las cuales se generaron los primeros protocolos verbales que sirvieron de insumos para el Microsistema Analítico [M_I].

El Segundo Momento de Interacción, consistió en un análisis minucioso, profundo y pormenorizado de las tesis doctorales elaboradas por los sujetos en estudio, con el fin de identificar los procesos cognitivos activados por ellos durante su elaboración; ello permitió la construcción de las matrices descriptivas y las fichas técnicas empleadas en el Microsistema Analítico [M-II]; además de la construcción de un guión de preguntas (para la sesión de recuerdo estimulado).

El Tercer Momento de Interacción consistió en una sesión de recuerdo estimulado a partir del cual se generan los segundos protocolos verbales cuyo contenido fue contrastado con lo elaborado en los momentos anteriores (gráfico 5).

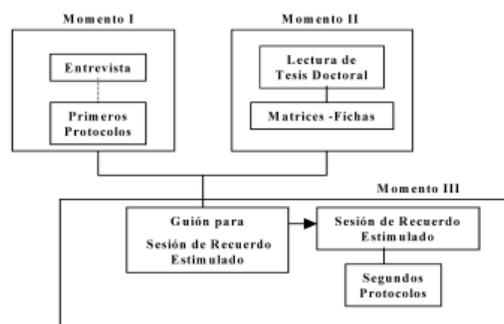


Gráfico 5. Procedimiento: momentos de Investigación

Metódica de Análisis

Para efectuar el análisis e interpretación de los datos, con base en el *Método de Comparación Continua* (MCC; Glaser y Strauss, 1967), se efectuó un muestreo teórico de la información más relevante aportada por los informantes en cada momento de interacción; dicho muestreo permitió establecer tres *microsistemas analíticos* [M-I], [M-II], [M-III]; luego, mediante procesos de control cruzado, derivados de la triangulación y complementación de fuentes, se generó un Macrosistema Analítico de Fusión [M_F] del cual se extrajeron categorías que sirvieron de base para formular explicaciones de carácter teorizante a las interrogantes planteadas en el estudio (gráfico 6).

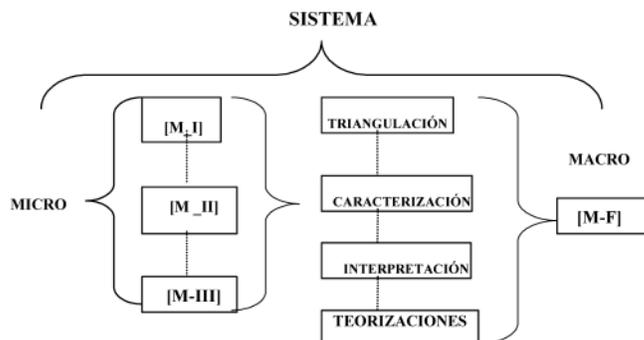


Gráfico 6. Metódica de Análisis

Resultados, análisis y discusión de los microsistemas de analíticos

Seguidamente se presenta una síntesis de los microsistemas analíticos. En ellos se refleja la secuencia de las interacciones que originaron la información básica del estudio. Fueron conformados con la información relevante producida en cada uno de los momentos de interacción. Para ello se seleccionaron los párrafos, oraciones, frases, expresiones o palabras que constituyeron los identificadores a partir de los cuales, mediante la aplicación del Método de Comparación Continua (MCC), se examinó la actividad cognitiva desplegada en la elaboración, parte de los cinco sujetos del estudio, de sus respectivas tesis doctorales. Se muestra el análisis correspondiente a dos de éstos: (a) el que más procesos de pensamiento activó y (b) el que menos procesos de pensamiento activó; identificados como D1 y D2, siendo codificadas sus respectivas tesis doctorales como T1 y T2.

El cuadro 1 muestra una parte del Microsistema Analítico I [M_I]. En él se rinde cuenta de los identificadores, indicadores, categorías y pensamientos activados por D1 y D2, construidos con base en las notas crudas obtenidas a partir de las entrevistas, cuyas preguntas generadoras fueron: ¿cómo hiciste tu tesis doctoral? ¿cuáles autores citas con mayor frecuencia y cuáles te sirvieron de inspiración para construir tu objeto de estudio? ¿cuáles constructos de esos autores asumiste dentro de tu tesis doctoral? ¿cómo operaste mentalmente cuando elaboraste tu tesis doctoral? ¿Cuándo hablas de reflexionar a qué haces referencia?

El cuadro 2 hace referencia al Microsistema Analítico II [M_II] concerniente al análisis de la dimensión descriptiva interna (referentes teóricos) de las respectivas tesis doctorales, T1 y T2. En el cuadro 3 se muestra una parte de las fluctuaciones de los procesos (básicos, intermedios y globales) puestos en juego en la elaboración de T1 y T2. El cuadro 4 presenta el Microsistema Analítico III [M_III] construido con base en la información obtenida en las sesiones de Recuerdo Estimulado, llevadas a cabo con posterioridad a la lectura de la tesis doctoral de cada uno de los sujetos de estudio; esto permitió corroborar las apreciaciones generadas a partir de la entrevista focalizada y la lectura de T1 y T2.

MICROSISTEMA ANALÍTICO [M-I]
Cuadro 1
Técnica: Entrevista Focalizada

Pregunta	Nota Cruda Informante		Identificador	Indicador	Categoría o Subcategoría	Pensamiento Activado o Teoría Implicada
	D ₁	D ₂				
¿Cómo hiciste tu tesis doctoral?	<p>"...cuando comencé a ver los datos reportados por los alumnos en todas las diversas evaluaciones fue que me di cuenta que en la medida que avanzaban iban cambiando el concepto....observé la posibilidad de estudiar entonces de cómo era ese cambio y sentí una necesidad de conocer sobre el cambio conceptual.... esas cosas me fui internando progresivamente en esa área del cambio conceptual, eso no fue a priori..."</p>	<p>"Mira mi trabajo surge de la necesidad de conocer si la Metacognición se da en niños preescolares y se basó en explorar si un cierto proceso de pensamiento denominado metacognición era posible que se diera en niños menores de seis años de edad... problema teórico que se basó en comparar los planteamientos de la teoría Piagetiana y la teoría Histórico-Cultural de Vygotsky' ... Entonces, sustentado en eso que es una revisión teórica como le digo de comparación fuimos al campo de trabajo a preescolares y observamos allí tanto en las aulas de nivel maternal como en las aulas de preescolar a ver si se daba la Metacognición de manera espontánea</p>	<p>Necesidad de conocer Exploración de Evidencias Empíricas. Concientización de las Cosas.</p>	<p>Cambio Conceptual Metacognición en niños preescolares Ver los datos Observar Ir al campo Observar en las aulas Ver en el campo empírico</p>	<p>Sensopercepción de la información</p>	<p>Afectivo Cognitivo</p>
¿Cuáles autores citas con mayor frecuencia y cuáles te sirvieron de inspiración para construir tu objeto de estudio?	<p>"Okey Bueno, sobre Piaget, ya lo conocíamos desde hace tiempo y de verdad hasta ese momento, lo que yo entendía de Piaget era que él basaba su teoría en la estructura cognitiva o sea su teoría estructuralista verdad que el aprendizaje por supuesto tenía que ver con el cambio en la estructura cognitiva y yo estaba de acuerdo con eso, porque claro yo soy Biólogo.</p>	<p>"Como te dije, a raíz críticas al planteamiento Piagetiano e incluso sustentándome en las propias citas del autor.... y hay una tendencia de autores estado unidenses encabezados por Brawn que son los que han desarrollado el mayor número de investigaciones referidas a esa controversia.</p>	<p>Nutrirse de fuentes de Información. Episteme de Origen</p>	<p>Sustentarse en autores Citar autores Conocer un autor Entender un autor Comprender un autor</p>	<p>Edificio Conceptual</p>	<p>Exomemoria Consumo de Información</p>

MICROSISTEMA ANALÍTICO [M_III]
Cuadro 2
Técnica: Análisis de Tesis Doctoral
Dimensión Descriptiva Interna: Referenciales Teóricos

Código Tesis Doctoral	Teorías o Bases Conceptuales	Autor (a)	Postulado Epistémico		Identificador
			Implícito	Explicito	
T ₁	Aprendizaje	Piaget (1975)		(E)	"...supone reorganización cognitiva y actividad interna del individuo; que involucren procesos de asimilación y acomodación" (p. 44)
	Mediación	Vygotski(2000)		(E)	"...es un instrumento que se interpone entre un estímulo y una respuesta, pudiendo ser sistemas mediadores; (a) la cultura o experiencia social, y (b) los sistemas de signos y símbolos como el lenguaje (p. 47)
	Significados	Pozo (1997)		(E)	"La formación de significados como proceso de interiorización se presenta como una posición teórica mediadora entre la idea asociacionista de que éstos se toman del exterior" (p. 47)
	Conceptos	Piaget (1979)		(E)	"son esquemas representacionales referidos al significado de los objetos o acontecimientos,(p. 43)
	Ideas Previas	Ausubel (1998)		(E)	"Ideas poseídas por el alumno....." (p. 51)
	Organizadores Previos	Ausubel (1998)		(E)	"...información organizada de manera que se procese más fácilmente..." (p. 51)
T ₂	Constructivismo Genético	Piaget (1990)		(E)	"... el desarrollo evolutivo, se da en niveles que son comunes a todos los individuos, y básicamente depende de factores innatos para su consolidación" (p. 6)
	Mediadores	Vygotski (1997)		(E)	"... los mediadores son el lenguaje, las diferentes formas de recursos mnemotécnicos, los símbolos algebraicos, la escritura...y otros signos convencionales..." (p. 9)
	Cognición	Chadwick (1985)		(E)	"... proceso general que se basa en las transformaciones que cada individuo realiza a los estímulos que recibe de su medio ambiente" (p. 12)
	Equilibración	Piaget (1999)		(E)	"estado cognitivo de real acoplamiento entre la información que posee el ser humano y la posibilidad de aplicar dicho conocimiento..." (p. 24)
	Instrucción	Bruner (1990)		(E)	"...exposición de nuevos planteamientos de un problema o de un cuerpo de conocimientos, que en el aprendiz aumenta su capacidad para captar, transferir o transformar lo que aprende" (p. 27)
	Andamiaje	Bruner (1990)		(E)	"... proceso de apropiación de conocimientos por parte de quien aprende..."(p. 35)

MICROSISTEMA ANALÍTICO [M_II]
Cuadro 3
Técnica: Análisis de Tesis Doctoral
Dimensión Descriptiva Interna: Fluctuaciones de Procesos Cognitivos (básicos, intermedios y globales)

Código Tesis Doctoral	Identificador		
	Básico	Intermedio	Global
T ₁	<p>0.7.8 "... el estudio consistió en observar cómo se produjo en el proceso de cambio de los conceptos empíricos que traen los estudiantes y bajo que condiciones ocurrió la integración de nuevos conocimientos" (p. 104)</p> <p>0.7.8 "...se observó, que en la mayoría de los casos ellos relacionaban el término ambiente con elementos naturales..." (p. 173)"</p> <p>0.7.8"En cada uno de estos dibujos, se observa una coincidencia de los elementos definitivos del paisaje y la expresión escrita; así, se compara la definición dada por los informantes ..." (p. 187)</p> <p>0.7.8"Se observa un progreso en la forma de conceptualizar el ambiente" (p. 222)</p> <p>0.7.7 "...se procedió a jerarquizar las diversas respuestas de los estudiantes de cada grupo, en los intervalos creados"</p> <p>0.7.8 "... Con relación a Mary, se observa una concepción ligada a lo socio-afectivo" (p. 262)</p> <p>0.7.9 "... se optó por ordenar estas manifestaciones en cuanto a su significación, a partir de ... se identificaron los siguientes conjuntos....." (p. 189)</p> <p>0.7.9 "... se decidió ordenar todos los niveles estipulados en cinco intervalos de complejidad de acuerdo a sus características" (p. 209)</p>	<p>0.8.1" cuando se analiza la trayectoria en la movilización del concepto en estado inicial... se pone en evidencia la correspondencia causal entre..." (p. 298)</p> <p>0.8.1" analizando el trabajo de Naily... se pone en evidencia el mismo desplazamiento mostrado por Gledys..." (p. 286)</p> <p>0.8.1" se inicia este análisis a partir de la influencia de los trabajos de campo y su posterior discusión..." (p. 278)</p> <p>0.8.2 "... en cambio en el grupo B(103) y D (521), aunque se nota un predominio de la visión natural, en ambos grupos, está relacionada indistintamente..." (p. 193)</p> <p>0.8.7 "En todos los dibujos elaborados se describe una clara tendencia de evolución y complejización; por ejemplo en el caso de Gladis, inicialmente dibuja un paisaje propiamente natural, se va enriqueciendo con elementos que representan lo social..." (p. 224)</p> <p>0.8.11 "... se infiere que el aprendizaje no fue significativo en términos de las abstracciones ..." (p. 262)</p> <p>0.8.12 "... aparentemente las nociones germinales parecen influir en el avance que muestran los informantes, del plano de lo concreto a lo abstracto " (p. 277)</p> <p>0.8.12-"Interpretando lo anterior en términos del objeto de estudio ... la conversión de una representación..." (p.302)</p> <p>0.8.14" En sisntesis, se puede acortar que el conocimiento previo que tienen los estudiantes (informantes) sobre el ambiente, consiste en modelos mentales muy sencillos..." (p.196)</p> <p>0.8.14 "En sisntesis, el modelo pedagógico diseñado se enmarcó dentro del enfoque constructivista de la educación "(p. 247)</p>	<p>0.9.4"Agrupa todas las respuestas más elementales que caracteriza la concepción Antropocéntrica.. Cuadro 22 Intervalos de Complejidad.. 1-5..." (p. 209)</p> <p>0.9.7 "...Provocación mutacional progresiva.... esta categoría reúne todas las informaciones y productos generados por los informantes, a partir de las experiencias didácticas de modificación conceptual..." (p. 237)</p> <p>0.9.7 Así, como las personas elaboran modelos mentales del mundo que los rodea, la ciencia también ha elaborado sus modelos para dar explicaciones a los fenómenos que acontecen en la realidad ... desde esta perspectiva, el modelo pedagógico que se empleó es fruto de esa dinámica educativa en la cual se involucra el docente interesado en mejorar los procesos y la calidad de la enseñanza" (p. 239)</p> <p>0.9.7 "... Esto lo apoyan los trabajos de Gadhner (2000); Perkins y Unger (2000) denominado "Enseñar para comprender" (p.102) que tiene su base en una postura de representación explícita" (p. 296)</p> <p>0.9.7...Reinck y Klopfert (2001) señalan que no hay construcción posible sin contenidos...., interpretando a los autores precitados, es necesaria identificar los conceptos claves..." (p. 335)</p> <p>0.9.7 "... Esto tiene sus implicaciones en la actividad mediadora del docente y del grupo, en relación con lo que, también con anterioridad la autora ha denominado reconciliación mediada ..." (p. 334)</p>

MICROSISTEMA ANALÍTICO [M_III]

Cuadro 4

Técnica: Recuerdo Estimulado

Pregunta	Nota Cruda Informante		Identificador	Indicador de Actividad Cognitiva	Categoría o Subcategoría	Pensamiento Activado o Teoría Implicada
	D ₁	D ₂				
1-¿Qué es para ti ver los datos?	"...Ver los datos para mi era: observar en forma global todas las respuestas...es decir, hacer el análisis separado por el alumno sobre el contraste con el grupo"	"...ver los datos significa apropiarme de una información a través de los cinco sentidos; por ejemplo; yo observé como a través	Exploración de Evidencias Empíricas.	Ver datos Observar respuestas Analizar Contrastar	Percepción Selectiva de la Información	Pensamiento intenso Cognitivo
2-¿Qué es darse cuenta y qué es observar?	"...Darse cuenta para mi significa estar conciente de cosas que antes no había tomado en cuenta"	"... percibir en cada lectura algo nuevo que quizás no se halla visto antes; y... comprender el autor con el que yo estoy dialogando..."	Concientización de las Cosas	Percibir algo nuevo Comprender Darse Cuenta		Metacognitivo
3-¿De quién y cómo recibiste influencia cognitiva?	"...Primero de mi tutor y luego de los autores..."	"...Yo tuve una conversación larga con el Dr. Miguel Martínez... y de los autores con los que dialogué..."	Nutrisse de Fuentes de Información	Compartir o diálogo con expertos Lectura de autores Postulados de autores Reorientar información	Edificio Conceptual	
4-¿Cuáles elementos cognitivos crees; te acompañan a la generación de nueva información desde la percepción de los datos?	"...Bueno, la interpretación y la otra es el contraste de los datos de... y lo iba relacionado con la teoría... porque entonces uno reinterpreta los datos en función de esa teoría ."	"...en lecturas para reorientar la información ... Básicamente, análisis y síntesis ; cuando tu concluyes llegas a la síntesis, al resumen máximo ..."	Operaciones regenerativas	Análisis Síntesis	Volver la Mirada al Pasado en Busca de una explicación	Exomemoria
5-¿Cuáles estrategias aplicaste durante la construcción de la tesis doctoral?	"...yo creo fue la elaboración de organizadores de la información ; es decir, esquemas donde colocaba resúmenes de lo dicho por los autores..."	"...al leerme un libro establezco un diálogo con el autor; yo me grabo, luego me escucho y transcribo en la computadora; eso me ha resultado..."	Estrategia Cognitiva	Elaboración de resúmenes y esquemas Grabarse Escuchar Transcribir Insight	Trayectoria Seguida	
6-¿Cómo lograste finalmente generar tu producto final en la tesis doctoral?	"... las ideas que llegan a ti, aparecen en momentos no previstos y de manera insólita conversando ... y de repente como por arte de magia venía la idea y claro es lo que dice el tutor, el efecto de la plancha caliente..."	"...estando alerta , concentrándome y te puedo decir, llega como insight porque en el lugar que tu menos te imaginas y sin que tu lo hubieras propuesto, te llega la idea ..."	Repentina Inspiración	Ideas repentinas Efecto de la plancha caliente		Pensamiento súbito Metacognición

Redes de Interconexión en el Macro Sistema de Fusión

Con base en los microsistemas analíticos [M_I], [M_II] y [M_III] se construyó el Macrosistema de Fusión que se exhibe en el gráfico 7; en éste se muestra una red de interconexiones entre las dimensiones cognitiva, afectiva y metacognitiva de los sujetos en tanto que productores de PID, y que sirven de base a la Metabolización de Información (MI), planteamiento teórico que se propone para interpretar el acontecer intelectual que despliega quien asume la elaboración de un PID como una Tarea Intelectualmente Exigente.

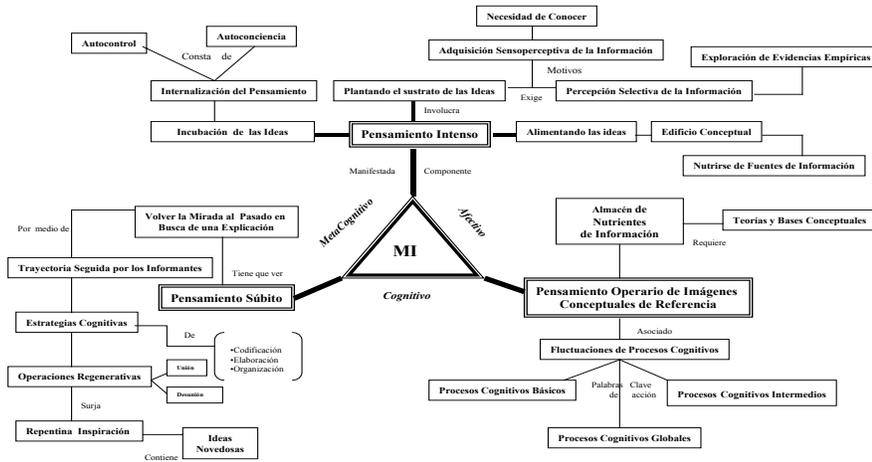


Gráfico 7. Redes de Interconexión en Macrosistema de Fusión

Proceso de elaboración de un producto intelectual dinámico y redes de interconexión del macrosistema de fusión

El proceso de elaboración de un PID, tal como se aprecia en la red de interconexión mostrada en el Macrosistema de Fusión (gráfico 7), se inicia con un pensamiento intenso que está asociado con los motivos que instan a accionar cognitivamente; ello se presenta como la “necesidad de conocer” una parte de la realidad con la cual el productor está involucrado profesional, intelectual o socialmente en función de su episteme de origen: “...influyó mucho lo que uno llama matriz epistémico profesional; o sea yo soy psicóloga” (D2); “... yo, soy Bióloga..” (D1). Así que existe relación entre la profesión de origen (o formación inicial) del autor y los motivos para seleccionar el tema de

interés sobre el cual concentra su atención en primera instancia. Sin embargo, la manera de abordar dicha realidad depende de la visión de mundo desde la cual concibe los datos: dados o contruidos, lo cual responde a la relación ontológica que establece con su objeto de estudio.

Por otro lado, el componente afectivo (en su dimensión emocional) es un aspecto también importante junto con los de carácter cognitivo. En efecto, los informantes indicaron que se “enamoraron” de su tesis: durante el pensamiento intenso, los motivos, los afectos y la episteme de origen les ayudaron a hacer las cosas y le estimularon a invertir tiempo valioso en la realización del producto intelectual dinámico.

El contenido emocional se reflejó en la dedicatoria, reconocimientos y agradecimientos consignados en la tesis y también en las expresiones explicitadas por sus autores durante las entrevistas efectuadas:

A todos los que comparten la idea de que el saber se construye en red, desde todos los puntos de encuentro y hacia todos los posibles espacios de conexión (p.iii) [Dedicatoria. T₁].

*... y por supuesto **me enamoré** como decía el mismo Piaget que uno tenía que trabajar con lo que realmente **fuera su enamoramiento cognitivo**,... [Entrevista a D₂. Maracay, 29-05-06. Subrayado añadido].*

Ese “enamoramiento” propicia la inmersión en la temática. Primero tratando de develar lo que dicen los teóricos y luego aquello que encontraron en el estudio empírico; esto implica tratar de comprender a través de un proceso reflexivo, lo subyacente en los postulados epistémicos que le sirvieron de alimento para nutrir las ideas y conformar el edificio conceptual mediante el cual interpretan la realidad social objeto de su estudio. Esto se aprecia en el siguiente testimonio de D2:

*...**Piaget puede usarse como material complementario para el trabajo desarrollado en la teoría Vygostkiana; Vygostky dice que para poder trabajar la Zona de Desarrollo Próximo y hacer una mediación hay que partir de un nivel inicial. Entonces, por eso un poco el juego de criticar a Piaget en el sentido de que él señala que todo aprendizaje va precedido por un estadio del***

*desarrollo; en eso es que no estamos de acuerdo con Piaget; pero sí estamos de acuerdo con Piaget en que sus pruebas son sumamente importantes para evaluar el nivel de partida del niño y poder entonces, sobre ese nivel de partida del niño, empezar a montar el andamiaje del que habla Bruner en esa Zona de Desarrollo Próximo que señala Vygotsky para lograr entonces potenciar procesos como la **Metacognición**. [Sesión recuerdo estimulado con D₂ Maracay, 12-06-06. Subrayado añadido].*

Otro aspecto resaltante es la bifurcación que ocurre en momentos repentinos, cuando emerge el pensamiento súbito; es decir, el pensamiento que aparece como una iluminación, un flash cognitivo que se produce al ser promovido el pensamiento desde un nivel energético menor a otro mayor; este salto cualitativo, producto de las fluctuaciones entre procesos cognitivos (básicos, intermedios o globales), permite tomar conciencia de las cosas, seguir estrategias cognitivas, y activar sistemas afectivos, cognitivos y metacognitivos, incubando las ideas, internalizando el pensamiento y estableciendo operaciones regenerativas:

...tú en cualquier momento y sin que de manera previa yo lo determinara podía estar sentada en una camioneta por puesto, podía estar haciendo mercado, podía estar conversando con alguien y de repente yo decía “Guao” pero ahí lo que está pasando es tal cosa y agarraba mi cuaderno e iba escribiendo y después llegaba a mi casa en la noche y trataba de llegar a una conceptualización... [Sesión Recuerdo Estimulado con D₂ Maracay, 12-06-06. Subrayado añadido].

En síntesis, el accionar cognitivo se inicia con un pensamiento intenso a través del cual, sensoperceptivamente, el autor toma para sí la información; luego, filtrándola y seleccionándola, establece su propio sustrato de ideas; además, impulsado por la necesidad de conocer un trozo de la realidad, explora ésta y se nutre de fuentes de información que lo alimentan y ayudan en la construcción de su edificio conceptual; a esto coadyuva el pensamiento operativo de imágenes de referencia. El ciclo de evolución de éste es el siguiente: en primer lugar, se incuban las ideas, generándose, regenerándose (como resultado de las fluctuaciones entre procesos cognitivos desde niveles energéticos menores a niveles energéticos mayores) y autorregulándose (a

través de la autoconciencia y el autocontrol, propios de la actividad del sistema metacognitivo); surge así la inspiración repentina o el pensamiento súbito (del cual emergen las creaciones); y a partir de éste, se inicia un nuevo ciclo en espiral ascendente, constituyendo un sistema autopoiesico (Maturana y Valera, 1996). A continuación, se presenta la reconstrucción de la trayectoria seguida en la elaboración de su respectivo Producto Intelectual Dinámico por cada uno de los dos informantes seleccionados.

Trayectoria de D_1

Las Entradas: para D_1 el activador cognitivo fue la necesidad de conocer cómo se daba *en sus alumnos* el *cambio conceptual en relación con el concepto de ambiente*, partiendo de la exploración de evidencias empíricas derivadas de la revisión minuciosa y concienzuda de los diversos reportes (expresiones escritas, pictóricas e ideográficas) de la evaluación aplicada a los participantes en uno de sus cursos sobre Educación Ambiental. A partir de una apropiación perceptiva de la información aportada por sus alumnos, D_1 construyó datos, exhibiendo capacidad de *Atención Focalizada*; así que mediante un proceso de percepción selectiva de información relevante detectó elementos cónsonos con su objeto de estudio. Se constató que la activación cognitiva de D_1 se generó a partir de una inquietud profesional motivada por la búsqueda de explicaciones asociadas con una situación de aprendizaje:

... cuando yo inicié el trabajo no tenía esa temática en mi mente como tema central de mi tesis; originalmente estaba en la búsqueda de modelos didácticos dentro del enfoque constructivista; entonces, yo empecé a trabajar con modelos didácticos que empecé a aplicar en el aula pero, me di cuenta que en su aplicación para poderlos evaluar debía llevar un seguimiento de cómo iba avanzando ese estudiante y entonces fue cuando comencé a ver los datos reportados por los alumnos en todas las diversas evaluaciones [Entrevista con D_1 ; Maracay, 26-10-06. Subrayado añadido.]

Esta búsqueda de modelos didácticos dentro del enfoque constructivista propició el arranque del sistema e incitó a operar cognitivamente sobre un hecho de la realidad que al hacerlo concientemente, activó en este informante un conjunto de procesos de pensamiento que le permitieron darse cuenta de una parte de la realidad sobre la cual intensificó la atención: “*me di cuenta que*

en su aplicación, para poderlos evaluar, debía llevar un seguimiento de cómo iba avanzando ese estudiante"; al tomar conciencia de la precitada situación, exploró las evidencias empíricas; para ello movilizó todo su andamiaje cognitivo percatándose, a través de un proceso metacognitivo, dónde encontrar los insumos (información) que le sirvieran de referencia para procesar los "datos" construidos sobre la base de las evidencias empíricas y así iniciar la incubación de la idea sobre el cambio conceptual:

...observé la posibilidad de estudiar entonces cómo era ese cambio y realmente cuál era la estrategia que intervenía en el cambio, porque inicialmente tenía un conjunto de estrategias pero no sabía cuál de ellas era más efectiva para el cambio...
[Entrevista con D₁; Maracay, 26-10-06. Subrayado añadido.]

Así, D1 se nutrió de fuentes de información que, aunadas con su experiencia, idiosincrasia y valores, conformaron su Edificio Conceptual cuyas bases estableció en las teorías y conceptos aportados por Ausubel (1998): "Ideas Previas" y "Organizadores Previos"; Piaget (1975): nociones de "Aprendizaje" y de "Concepto"; Vygostki (2000): concepto de "Mediación" y Pozo (1997): "Significados".

Los Procesos: el tránsito de la información de entrada (evaluaciones de los alumnos) hacia las salidas (tesis doctoral) ameritó la puesta en marcha de operaciones cognitivas y metacognitivas, desplazándose desde procesos cognitivos de baja energía hacia procesos cognitivos de mayor energía, potencializados por los conocimientos previos y matizados por aspectos de carácter afectivo. Entre los procesos cognitivos básicos activados, en orden ascendente, estuvieron: observar, ordenar y jerarquizar; entre los intermedios se detectaron: analizar, inferir, interpretar, y sintetizar; mientras que entre los globales se identificaron: razonar y conjeturar. En conjunto, se detectó un total de veinticuatro procesos activados con una variación energética, producto de las bifurcaciones, de $\Delta E = 2$ a $\Delta E' = 3$. Estos procesos, que se inician a partir de la actividad observacional de D₁, dan como resultado la explicitación de una representación mental *objetivada* en forma escrita mediante palabras clave y expresiones textuales (gráfico 8).

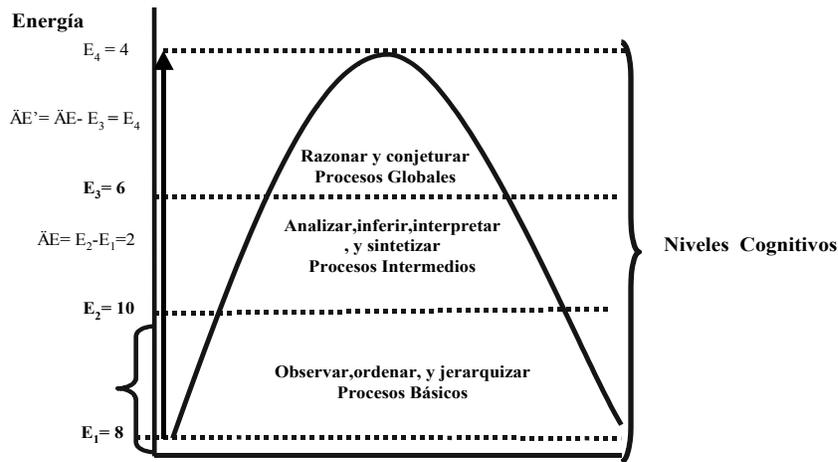


Gráfico 8. Variación de Energía de D_1

Comentario: se ilustran los cambios entre niveles energéticos aplicados a la información durante su procesamiento por parte de D_1 ; se aprecia además, que en cada salto hay un diferencial energético entre la energía del nivel inferior y el superior.

Las Salidas: son los resultados obtenidos por el creador del PID luego de su trabajo mental. Ellos son portadores de la energía invertida, procesada y nuevamente consignada en un soporte físico (escrito, pictórico, icónico) que constituye el producto intelectual dinámico construido (tesis doctoral), en el cual están contenidos los aportes y derivaciones conceptuales emanados de la interconversión de la información en conocimiento. En el caso de D_1 , se apreciaron los siguientes nuevos constructos: (a) La noción de *Enriquecimiento Conceptual Progresivo*; y, (b) la *propuesta de un Modelo Pedagógico Integrador* para potenciar en los estudiantes la construcción conceptual significativa.

La trayectoria seguida por D_1 se representa en el gráfico 9. Se muestran las entradas, los procesos y las salidas (diferenciadas con líneas gruesas), así como las respectivas prolongaciones (líneas delgadas y quebradas) de estos componentes del sistema.

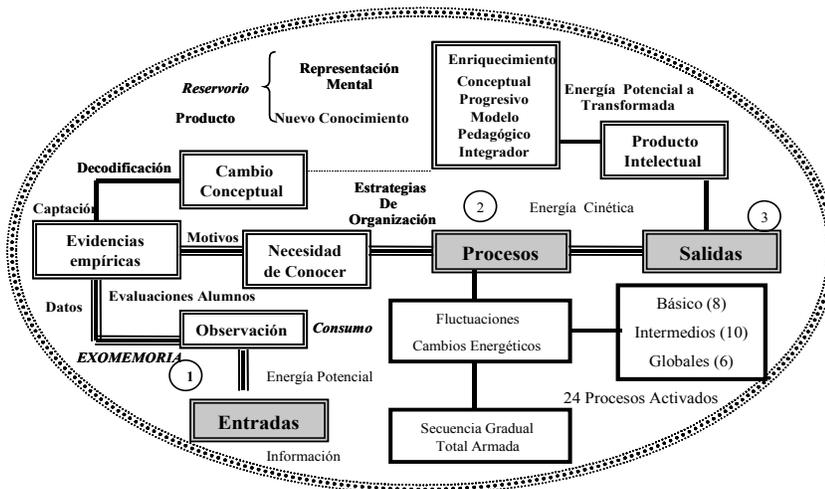


Gráfico 9. Trayectoria seguida por D_1

Trayectoria de D_2

Las Entradas: el activador cognitivo de D_2 fue una inquietud motivada por una situación acontecida en una institución educativa de nivel preescolar a partir de la cual interroga sobre los postulados de Piaget y Vygostki con la intención de explorar si es posible que en niños de preescolar, menores de seis años, se den procesos metacognitivos:

*...se basó en explorar si un cierto proceso de pensamiento denominado metacognición era posible que se diera en niños menores de seis años de edad porque como te digo, es un trabajo de investigación básica y su planteamiento del problema es **un planteamiento del problema teórico que se basó en comparar los planteamientos de la teoría piagetiana** que es la Epistemología Genética con los planteamientos que ahorita están en boga sobre contextualización del aprendizaje, relacionada con la teoría **Histórico-Cultural de Vygostky; de allí mi motivación inicial** [Entrevista a D_2 ; Maracay, 29-05-06. Resaltado añadido].*

Nótese, que el activador cognitivo de D_2 es la necesidad de contrastar los postulados teóricos de Piaget y Vygostki en un contexto preescolar real,

con la intención de comparar las teorías de estos autores en relación con un proceso psicológico superior denominado metacognición.

Para ello, junto con una co-investigadora, inicia un proceso de observación en una institución de educación preescolar con el propósito de recabar información relevante que le permitiera dar respuesta a sus interrogantes. Inicialmente explora el conocimiento de las maestras y, posteriormente, trabaja con los niños:

...primero, exploré los conocimientos que tenían las maestras sobre lo que es Metacognición y las teorías psicológicas que sustentan la práctica de esas maestras dentro del aula de clases. Luego, pasamos al tercer objetivo que era la observación de los niños y costaba mucho, a mi, me costó mucho, porque trabajar con niños de preescolar es difícil sobre todo las grabaciones [Entrevista a D₂; Maracay, 29-05-06. Resaltado añadido].

Apréciase, la intencionalidad de D₂ durante el contacto con las maestras y los niños; es decir, los motivos que estimularon sus encuentros y su posterior accionar cognitivo. Su edificio conceptual estuvo constituido por referentes teóricos y conceptuales provenientes de: Piaget (1990) “Constructivismo Genético” y “Equilibración”; Vygostki (1997) “Mediadores”; Chadwick (1985) “Cognición”; Bruner (1990) “Instrucción” y “Andamiaje”, entre otros.

Los Procesos: una vez que D₂ reunió las evidencias empíricas, derivadas del proceso de observación efectuado en el preescolar seleccionado para el estudio, procedió a “depurarlas” y a contrastarlas con los planteamientos teóricos de Piaget, Vygostky, Bruner y Chadwick. Entre los procesos básicos que activó destacan: observar, identificar y comparar; entre los intermedios estuvieron: interpretar, comprender, resumir y concluir; mientras que en los globales se detectaron: categorizar y caracterizar; que en conjunto representan un total de veinte procesos cognitivos activados con una variación energética de $\Delta E = -3$ a $\Delta E = 0$. Estos resultados (negativo y cero) son indicadores del bajo trabajo intelectual desplegado por D₂ por cuanto las bifurcaciones se generaron en niveles de bajo consumo energético (gráfico 10).

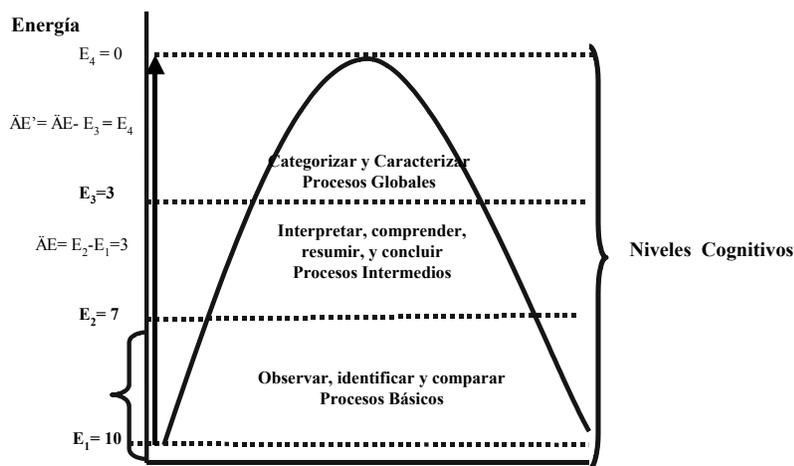


Gráfico 10. Variación de Energía de D_2

Comentario: se puede apreciar que la variación energética entre niveles básicos e intermedios fue negativa ya que hubo un mayor número de procesos básicos activados en comparación con los intermedios; así mismo, fue nula la variación entre niveles energéticos de procesos intermedios y globales. Estos valores permiten inferir que D_2 sólo activó procesos cognitivos básicos (10); escasamente intermedios (7) y muy poco globales (3).

Las Salidas: como producto final, D_2 aportó una caracterización de los niños preescolares con base en una tarea intelectualmente exigente (González, 1997) relacionada con el Test de *Goodenough de Lub* o *Test de la Figura Humana*, en el que se describe social y afectivamente a los niños; notándose que es posible encontrar procesos de automonitoreo, autocorrección y autocontrol en ellos, con lo cual confirma su conjetura de que es posible el estudio de procesos de metacognición en niños menores de seis años:

*el objetivo era identificar procesos metacognitivos en niños preescolares de manera espontánea o a través de tareas estructuradas y logramos identificarlas; **sí es posible hablar de Metacognición en niños antes de los seis años** [Entrevista a D_2 ; Maracay, 29-05-06. Resaltado añadido].*

En el gráfico 11 se muestra la trayectoria seguida por D_2 para alcanzar esta conclusión:

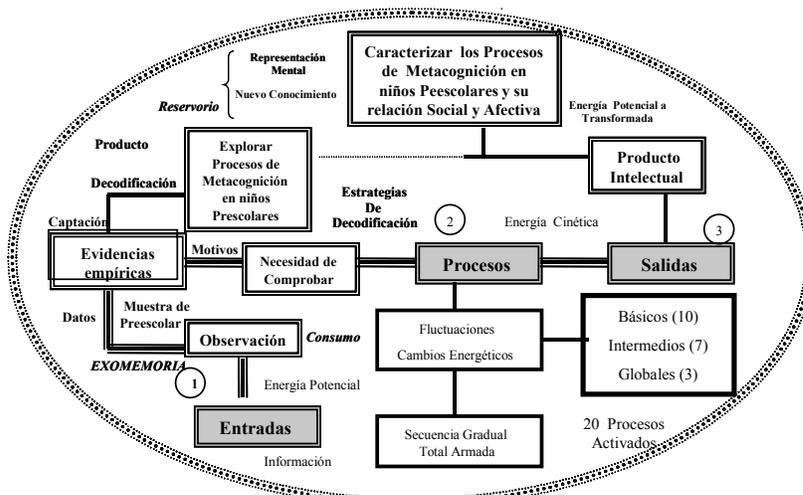


Gráfico 11. Trayectoria seguida por D₂

Conclusiones

Se confirmó que las personas al producir Productos Intelectuales Dinámicos realizan una tarea que les demanda un esfuerzo intelectual, cuyos procesos activados describen una trayectoria. También, se evidenció que los seres humanos muestran como cualidad la apropiación sensorperceptiva de la información; ésta se refiere al conjunto de procesos mediante los cuales se inicia la mediación entre el(la) autor(a) del producto intelectual dinámico y la exomemoria. Entre tales procesos se detectaron los siguientes: 1) **motivación**: impulsos de naturaleza afectiva que instan al estudio atendiendo a una sentida necesidad de conocer (D1: Cambio del Concepto de Ambiente; D2: Metacognición en Niños Preescolares); 2) **atención**: concentración del interés sobre una parte específica de la realidad (la cual constituye el objeto de estudio); ésta es filtrada por las preocupaciones y convicciones (laborales, académicas o profesionales) y está enmarcada en un contexto potencialmente significativo; y, 3) **captación**: constituye una forma de selección de información relevante a partir de la observación de evidencias empíricas (D1: las evaluaciones de los alumnos; D2: los comportamientos de los maestros y de los niños).

Además se confirmó que la ejecución de una Tarea Intellectualmente Exigente (González, 1997), tal como la elaboración de una tesis doctoral, demanda la ejecución de un trabajo mental para transformar la información en conocimiento; dicho trabajo implica la ejecución de operaciones que involucran la activación de los siguientes tipos de procesos cognitivos: **a) Básicos**: son los responsables de ejecutar el *trabajo mental* en niveles de energía bajos; incluyen las siguientes operaciones: observar, tomar información, identificar, buscar información, recoger información, extraer información, ordenar, seleccionar, clasificar, comparar, relacionar, agrupar, jerarquizar; **b) Intermedios**: se efectúan en medianos niveles de energía; se relacionan con las siguientes operaciones: describir, determinar, codificar, cuantificar, cualificar, analizar, sintetizar, inferir, deducir, interpretar, comprender, resumir, concluir y evaluar; **c) Globales**: estos corresponden a operaciones en niveles altos de energía tales como: razonar, conjeturar, categorizar, caracterizar, hipotetizar, analogizar y abstraer.

Por otra parte, se demostró que la información que una persona recibe de su medio, si es de su interés, activa sus procesos de pensamiento, los cuales le permiten percibirla, transformarla, reducirla, elaborarla, almacenarla, recuperarla y usarla, a través de su conversión en un conjunto de *símbolos* que conforman los *datos* sobre los cuales se construye la nueva información. Esta operación constituye una *tarea intelectualmente exigente* por cuanto la persona que la realiza compromete todo su *andamiaje cognitivo* para contrastar la información que previamente posee con la información de entrada, la cual somete a escrutinio en su cerebro, propiciando con ello flujos energéticos que potencian sus conocimientos previos con el fin de transformar la información de entrada en una nueva representación mental. De este modo, es posible caracterizar la *Metabolización de Información* como una *dinámica interiorizada* llevada a cabo en la mente de las personas cuando están realizando tareas que demandan un *esfuerzo intelectual* tendente al logro intencionado de objetivos previamente establecidos, asociados con necesidades que se desea satisfacer y que motivan su accionar cognitivo.

Logros del estudio

Con base en los hallazgos reportados se construyó el Modelo *Dinámico de Metabolización de Información* (MDMI) con el fin de interpretar el proceso

de transformación de la información en conocimiento. Los componentes del MDMI se muestran a continuación:

- **Ser Humano:** persona (sistema viviente) capaz de efectuar intercambios energéticos (en lo interno y externo) de distinta índole (cognitiva, metacognitiva y afectiva), en un lugar y tiempo específico.
- **Entradas:** dispositivos que activan y accionan el operar cognitivo del sistema viviente asociados a factores: a) *motivacionales* (necesidades personales, profesionales y/o académicas); b) *afectivos* (ganas de hacer las cosas; emoción, deseo y amor); y, c) *episteme de origen* (formación académico cognitiva del ser viviente, mediante la cual adquiere el conocimiento).
- **Procesos:** son las operaciones en forma de espiral ascendente que se realizan en el interior del cerebro del sistema viviente; entre ellas, se encuentran las: a) *cognitivas* (donde sinérgicamente, la información entra en una especie de entropía que, aunada a las bifurcaciones entre procesos (básicos, intermedios y globales), emerge un punto de ebullición, donde se regenera y genera la neguentropía); y, b) *metacognitivas* (resultantes de la internalización de autoconciencia y autocontrol durante el proceso).
- **Salidas:** son los resultados creados por el sistema viviente luego de haber efectuado un *trabajo mental* que produce *nuevo conocimiento* con el propósito de incrementar la **EXOMEMORIA** (hospedaje de conocimientos producidos por seres humanos, en forma individual o colectiva) expresándose, mediante: (a) *Productos Elaborados* (en soportes físicos: tesis doctorales, trabajos de maestría o especialización, capítulos de libros, artículos de revistas, obras de arte, música, Internet, CD, CD-ROM y pintura, entre otras) y, b) *Productores:* (soporte encarnado en una persona experta que con su saber y conocimiento acompaña a otra, tal como es el caso de los tutores mediadores y así se inicia, si lo desea el sistema viviente, un nuevo ciclo recursivo de acciones y retroacciones) (gráfico 12).

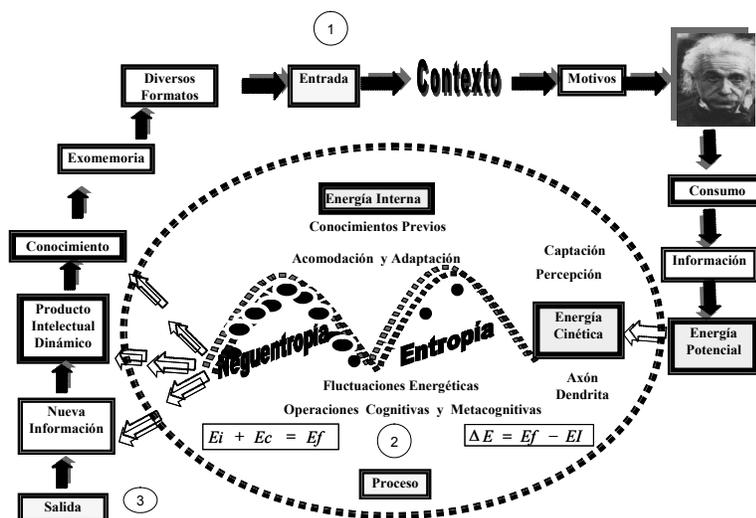


Gráfico 12. Modelo Dinámico de Metabolización de Información

Este modelo tiene implicaciones educativas e investigativas, ya que aporta elementos significativos para realizar futuros estudios sobre las Bases para la apropiación de un Aprendizaje Metabolizador y revela elementos que deben ser considerados por los jurados evaluadores de las actividades de investigación para valorar los aportes derivados de un proceso de investigación.

Finalmente, se puso en evidencia que la generación de un *Producto Intelectual Dinámico* sigue esta trayectoria: 1) **Interactuar con la EXOMEMORIA**, es decir, con el hospedaje de conocimientos producidos por los seres humanos a través del tiempo y que abarca la cultura y maneras de pensar de los pueblos, de la cual se nutre la mente de sus descendientes; 2) **Operar cognitivamente con imágenes de referencia**: inicialmente la persona *Metabolizadora de Información* activa procesos de pensamiento con un “lenguaje prestado” como resultado del consumo de la información aportada por los teóricos y de las bases conceptuales que le sirvieron de materia prima. Ello se evidencia en las citas y referencias (de autores y constructos) incluidas en el producto intelectual elaborado; 3) **Trabajar mentalmente**: efectuar

un *esfuerzo cognitivo* asociado con la ejecución de acciones propias del trabajador del intelecto (observar, seleccionar, determinar, identificar, inducir, deducir, inferir, conjeturar, demostrar, extrapolar, etc.), durante el quehacer de transformar la información en conocimiento, por medio de procesos que implican cambios energéticos en los niveles de la estructura cognitiva de quien realiza la actividad transformadora, desde unos procesos cognitivos básicos, atravesando los intermedios hasta llegar a los globales, como resultado de los saltos cualitativos propios de un *Pensamiento Súbito*; 4) **Sumergirse en la temática en compañía de una persona experta**: un *Metabolizador de información* se apropia idiosincrásica, experiencial y vivencialmente de los elementos que le sirven de referencia en la construcción del conocimiento y, de manera progresiva, va realizando construcciones a partir de las interacciones con otras personas que poseen mayor experticia que él y le ayudan adecuadamente en la bifurcación de la información; y, 5) **Hacer suyas las palabras de otros**: implica un procesamiento consciente (Acto Metacognitivo) de los símbolos mentales (autorregulación y autocontrol) involucrados en la integración de la información en la memoria, facultad que le permite a una persona traer el pasado al presente, dándole sentido y significado, lo cual posibilita la trascendencia de la experiencia actual y le proporciona expectativas para el futuro; es la herencia o huella que queda en la estructura cognitiva del *Metabolizador de Información*, luego de un *Pensamiento Intenso* de acción y de retroacción en la *Memoria de Largo Plazo*. Estos elementos caracterizadores del Metabolismo Informacional se evidencian en los aportes, es decir, en los logros, resultados y propuestas que genera el investigador.

Referencias

- Alvarado, K. (2003). *Los procesos metacognitivos: la metacompreensión y la actividad de la lectura*. *Revista actualidades educativas en educación*. [Documento en Línea]. Disponible: <http://www.revistaunier.ucr.ac.er/articulos/2003/archivosmetacognitivos.pdf> [Consulta: 2007, Febrero 03]
- Amestoy de Sánchez, M. (2001). *La investigación sobre el desarrollo y la enseñanza de las habilidades de pensamiento*. Conferencia magistral presentada en el VI Congreso Nacional de Investigación Educativa de Manzanillo México. [Documento en Línea]. Disponible: <http://www.Sar.dis.upeu.edu.pe/~alfpa/articulo5-tesis1.htm> [Consulta: 2004, Julio 11].

- Arana, A. (2005). *El cambio conceptual en estudiantes de educación superior. Caso: UPEL-Maracay*. Tesis doctoral no publicada, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas. Caracas.
- Ausubel, D. (1978). *Psicología educativa: un punto de vista cognitivo*. México: Trillas.
- Ausubel, D. (1998). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Capra, F. (2003). *Las conexiones ocultas. Implicaciones sociales, medioambientales, económicas y biológicas de una nueva visión del mundo*. Barcelona, España: Anagrama.
- Corcuff, P. (1998). *Las nuevas Sociologías*. Madrid: Alianza.
- Cornella, A. (2000). *La información no es necesariamente conocimiento*. [Documento en Línea] Disponible: <http://www.0y1.com/downloads/inforconocimiento.pdf> [Consulta: 2005, Febrero 23].
- De Beauport, E. y Díaz, A. (1999). *Las tres caras de la mente. Orquesta tu energía con múltiples inteligencias de tu cerebro*. Caracas: Galac.
- De Vega, M. (1992). *Introducción a la psicología*. México: Alianza Psicológica.
- Flórez, R., Tobón, A. y Rodríguez de Echeverri, H. (2001). *Investigación Educativa y Pedagógica*. Bogotá: McGraw-Hill.
- Gallegos, M. y Gorostegui, M. (2005). *Procesos Cognitivos*. [Documento en Línea]. Disponible: <http://www.med.chile.el/apuntes/archivos/2005/medicina/procesocognitivos-simples.pdf> [Consulta: 2006, Marzo 17].
- García, J. (2001). *Estrategias didácticas en Educación Ambiental*. Málaga: Aljibe.
- Godino, J.D. (2001). *Un enfoque semiótico de la cognición matemática. Departamento de Didáctica de la Matemática*. Granada: Universidad de Granada.
- González, F. (1992). *Métodos, técnicas y procedimientos para el estudio de procesos del pensamiento*. Informe de avance. No publicado.
- González, F. (1997). *Procesos cognitivos y metacognitivos que activan los estudiantes universitarios venezolanos cuando resuelven problemas matemáticos*. Tesis doctoral no publicada, Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela.
- González, F. (1998). Metacognición y tareas intelectualmente exigentes: el caso de la resolución de problemas matemáticos. *ZETETIKÉ*, 6(9), 59-88.

- Hidalgo, B. y González, F. (2005). *Metabolización de Información: constructo explicativo de la actividad cognitiva en Tareas intelectualmente Exigentes*. Ponencia presentada en el Seminario: Perspectivas actuales de las Ciencias Cognitivas, efectuado en el Doctorado de Educación de la UPEL-Maracay, Marzo 31, 2005.
- Krishnamurti, J. (2003). *Ser Humano. El cambio radical de la mente*. Madrid: EDAF.
- Martínez, L. (2002). *La Educación Técnica, transformaciones requeridas para enfrentar el reto de la globalización*. Caracas: FEDUPEL.
- Martínez, M. (2005). *El paradigma emergente: hacia una nueva teoría de la racionalidad científica*. México: Trillas.
- Maturana, H. y Valera, F. (1990). *Biología y epistemología de la cognición*. Santiago de Chile: Universidad de la Frontera.
- Maturana, H. y Valera, F. (1994). *El árbol del conocimiento: las bases biológicas del entendimiento humano*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- Maturana, H. y Valera, F. (1996). *Autopoiesis and cognition: the realization of living*, Dordrecht, Reidel. Beverly Hill: Sage. Publications.
- Mayer, R. (1983). *Thinking, problem solving and cognition*. Nueva York: WH. Freeman and Co.
- Morin, E. (2001). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona, España: Gedisa.
- O'connor, J. y McDermott, I. (1998). *Introducción al pensamiento sistémico*. Barcelona, España: Urano.
- Padrón, J. (1998). *La estructura de los Procesos de Investigación*. Caracas: Publicaciones del Decanato de Postgrado de la Universidad Simón Rodríguez.
- Parra de Chópita, B. (1995). *Estudio de caso cualitativo en Investigación Educativa*. San Cristóbal, Venezuela: Fotolito Imagen Gráfica.
- Parra, M. (1995). *Estrategias cognitivas y metacognitivas utilizadas por el alumno para el logro de un aprendizaje significativo de la Química*. Trabajo de grado de maestría no publicado, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Maracay "Rafael Alberto Escobar Lara", Maracay.
- Piaget, J. (1970). *La Epistemología Genética*. Barcelona, España: Ariel.
- Piñuel, J. (2002). *Epistemología, metodología y técnicas del análisis de contenido*. [Documento en Línea]. Disponible: web.jet.es/piñuel.raigada/A.contenido.pdf [Consulta: 2005, Octubre, 10].

- Plan Vall, A. (2001). *Evaluación Económica pública: la productividad de la Universidad*. [Versión completa en Línea]. Tesis doctoral no publicada, Universidad de Valencia, España. Disponible: <http://www.cervantesvirtual.com> [Consulta: 2004, Mayo 03]
- Pozo, J. (2003). *Adquisición de Conocimiento: cuando la carne se hace verbo*. Madrid: Morata.
- Prigogine, I. (1993). *¿Tan solo una Ilusión? Una exploración del caos al orden*. Barcelona, España: Tusquets.
- Ramos, O. (1999). *Estrategias innovadoras dirigidas al desarrollo de habilidades intelectuales para al resolución de problemas de química en el noveno grado de educación Básica*. Trabajo de grado de maestría no publicado, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Maracay “Rafael Alberto Escobar Lara”, Maracay.
- Requena, M. (2000). *El Análisis de Protocolo. Bases, descripción y un caso de aplicación*. [Documento en Línea]. Disponible: <http://ares.unimet.edu.ve/academic/revista/anales3.1/documentos/requena.doc> [Consulta: 2005, Octubre, 10].
- Ríos, P. (2001). *La aventura de aprender*. Caracas: COGNITUS.
- Ríos, P. (2005). *Psicología. La aventura de conocernos*. Caracas: Texto.
- Simon, H. (1985). *Information-processing, theory of human problem solving*. En A.M. Aitkenhead y J.M. Slack (Edts.), *Issues in Cognitive Modeling* (pp. 253-278). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Suárez, L. (1997). *Estrategias cognitivas y metacognitivas activadas por los estudiantes y su relación con el aprendizaje significativo cuando ejecutan trabajos de laboratorio en la unidad curricular de Química General*. Trabajo de grado de maestría no publicado, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Maracay “Rafael Alberto Escobar Lara”, Maracay.
- Vacas, S. (2001). Sociedad de la Información, comunidades nootrópicas, nootecnología. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación* [Revista en Línea], 1. Disponible: <http://www.campusoei.org/revistactsi/numero1> [Consulta: 2004, Diciembre 22].
- Valera, F. y Maturana, H. (1995). *De Máquinas y seres vivos. Autopoiesis: la organización de lo vivo*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- Valles, M. (1997). *Técnicas cualitativas de investigación social. Reflexión metodológica y práctica profesional*. Madrid: Síntesis.

- Vermunt, J. (1996). *Aspectos metacognitivos, cognitivos y afectivos de los estilos y estrategias del aprendizaje. Un análisis fenomenológico*. [Documento en Línea]. Disponible: http://www.fceia.unr.edu.a/labinfo/facultad/decanato/secretaria/desarr.instruccional/bibliotecadigital/articulos_pdf_biblioteca_digital/bd.Doc.T-11.pdf [Consulta: 2007, Enero 28].
- Von Bertalanffy, L. (1976). *Teoría General de los Sistemas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Vygotski, L. (1979). *El Desarrollo de los Procesos Psicológicos Superiores*. Barcelona, España: Críticas.