



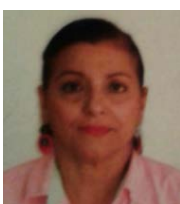
FUNCIONES COGNITIVAS EN LAS EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE: UN ESTUDIO CUALITATIVO EN LAS CIENCIAS NATURALES

Recepción: 07/05/2015 Revisión: 30/06/2015 Aceptación: 07/07/2015



Adriana Boscán

Universidad Nacional Experimental Rafael María Baralt, Venezuela
boscan.andrade@gmail.com



Virginia Villalobos

Universidad del Zulia, Venezuela
virginia villalobos2@gmail.com



Dave González

Universidad Cooperativa de Colombia, Colombia
davealangonzalez@gmail.com

RESUMEN

El aprendizaje basado en el funcionamiento del cerebro es una visión que abordan los psicólogos y pedagogos preocupados por la educación, lo que advierte a los docentes a concentrar esfuerzo para dar respuestas interdisciplinarias a los problemas de la mediación. En este sentido, la investigación tiene como propósito interpretar las funciones cognitivas en las experiencias de aprendizaje en la Facultad de Ciencias de la Universidad del Zulia. La fundamentación teórica está consolidada por las investigaciones de Feuerstein (1988), Gardner (1987) y Tébar (2013). Desarrollada desde la perspectiva cualitativa en la tradición de la Teoría Fundamentada de Corbin y Strauss (2002), orientada por aspectos dialógicos y simbólicos de los significados que aporta la data cualitativa a través de una entrevista a profundidad a cinco (5) estudiantes de biología seleccionados intencionadamente y al azar. La validación de la información se realizó a través del procedimiento de relacionar los datos con las categorías y contrastar los resultados con la literatura consultada, de modo que los resultados obtenidos permitieron interpretar un esquema o marco teórico del acto mental en el proceso de aprendizaje de las ciencias naturales, donde entre los principales hallazgos se encontraron significados en la motivación, la relación memoria-aprendizaje y los estilos de aprendizaje, siendo fundamentales para contribuir con la mediación y sistematización de los nuevos ámbitos educativos en el nivel superior.

Palabras clave: funciones cognitivas, ciencias naturales, Feuerstein, experiencias de aprendizaje, teoría fundamentada.

COGNITIVE FUNCTIONS IN LEARNING EXPERIENCES: A QUALITATIVE STUDY ON NATURAL SCIENCES

ABSTRACT

Learning based on brain functioning, is a vision that addresses psychologists and educators concerned about education, which warns teachers to concentrate effort to provide answers to interdisciplinary problems of mediation. In this sense, the research aims to interpret the cognitive functions in the learning experience in the Science Faculty of the University of Zulia. The theoretical foundation is consolidated by research Feuerstein (1988), Gardner (1987) and Tébar (2013). Developed from the qualitative perspective in the tradition of grounded theory of Strauss and Corbin (2002), directed by and dialogic aspects of symbolic significance that provides qualitative data through an in-depth interview to five (5) biology students selected intentionally and randomly. The validation of the information is done through the process of linking the data categories and compare the results with the literature consulted, so that the results obtained allowed to interpret a theoretical framework or outline of the mental act in the process of learning natural sciences, where among the main findings was found meaning in motivation, relationship memory - learning and learning styles, being essential to help with mediation and systematization of new educational environments in the upper level.

Keywords: cognitive functions, natural sciences, Feuerstein, learning experiences, grounded theory.

FUNZIONI COGNITIVE NELLA ESPERIENZA DI APPRENDISTATO: UNO STUDIO QUALITATIVO NELLE SCIENZE NATURALI

RIASSUNTO

L'apprendimento basato nel funzionamento del cervello è una visione che affrontano gli psicologi e i pedagoghi preoccupati per l'educazione, fatto che avverte ai docenti a concentrare sforzi per dare risposte interdisciplinari ai problema della mediazione. In tal senso, la ricerca ha come scopo interpretare le funzioni cognitive nelle esperienze di apprendimento nella Facoltà di Scienze dell'Università del Zulia. Il fondamento teorico è rafforzato dallo studio di de Feuerstein (1988), Gardner (1987) y Tébar (2013). La ricerca si sviluppa dalla prospettiva qualitativa nella tradizione della Teoria Fondamentata di Corbin y Strauss (2002) orientata per gli aspetti dialogici e simbolici dei significati que apportano i dati qualitativi realizzati attraverso interviste a profondità con cinque studenti di biología selezionati intencionalmente e a caso. La validazione dell'informazione si realizó attraverso il procedimento di relazionare i dati con le categorie e confrontare i risultati con la letteratura consultata, in modo che i risultati ottenuti permettano di interpretare uno squema o una cornice teorica del proceso mentale nell'atto di apprendimento della scienza naturale, dove tra i principali risultati si hanno significati nella motivazione, la relazione memoria-apprendimento e gli stili dell'apprendimento, essendo fondamentali per

contribuiré con la mediazione e sistematizzazione dei nuovi ambiti educativi nel livello superiore.

Parole chiavi: funzione conoscitiva, scienze naturali, Feuerstein, esperienze di apprendimento, teoria fundamentata.

INTRODUCCIÓN

Hasta los momentos, la búsqueda de los científicos para revelar hechos incomprensibles sobre el funcionamiento cognitivo que configuran el comportamiento y el aprendizaje constituye uno de los desafíos actuales en comprensión de la naturaleza humana.

A la par que se demuestran experimentalmente las áreas cerebrales que se activan durante el habla, la lectura y la escritura, también se proporcionan indicios determinantes para conocer cómo elaborar una idea o un pensamiento y cómo relacionar esos pensamientos con otros almacenados en la memoria, para luego resolver problemas de la cotidianidad. Son estas cuestiones fundamentales que vale la pena considerarse en el análisis de procesos cognitivos, los problemas y deficiencias de aprendizaje, y en particular en el abordaje del área de las ciencias naturales, en las que se expone al estudiante a razonamientos y destrezas en niveles muy complejos.

Los hechos expuestos en esta investigación se relacionan con los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Universidad del Zulia, particularmente en las carreras de las Licenciaturas de Biología, Química y Física puras, caracterizadas por una enseñanza centrada en contenidos conceptuales, con tendencias individualistas y memorísticas. En algunos casos, se evidenció a través de conversaciones con docentes y estudiantes durante el proceso indagatorio de la investigación que, debido a los insuficientes recursos que presenta la Facultad, se aprecian limitaciones en la mediación a través de prácticas de laboratorio y el uso de herramientas tecnológicas que favorezcan el desarrollo de competencias procedimentales.

Por otro lado, la dinámica de los cambios en el cronograma establecido en cada semestre aminoran las relaciones interpersonales entre los estudiantes y docentes, desdeñando la socialización de conocimientos y el compartir de vivencias. De aquí que estos planteamientos denotan, en suma, una serie de consecuencias en la formación de acuerdo a la naturaleza del perfil requerido para los egresados en estas carreras.

El énfasis puesto en una orientación lineal del proceso educativo es un hecho que merece la pena estudiar detenidamente, esto incluye concentrarse en el desarrollo de investigaciones que se focalicen en dar explicación sobre el propio acto de aprendizaje desde la experiencia en clases, considerándose aspectos asociados a la neurofisiología de la cognición, la teoría cognitiva y los procesos de representación mental, para elevar el nivel de conocimiento, habilidades y actitudes.

Una contribución semejante permite además un acercamiento al acto de intervención de los docentes, de tal manera que sirva para orientar y acumular un repertorio de

estrategias que impacten en elevar la calidad educativa. De hecho, la formación del docente en temas relacionados con la psicología y la neurofisiología, sugiere un nuevo contexto de enseñanza-aprendizaje que proyecte la educación del futuro.

En torno a todo lo antes mencionado, en esta investigación se propuso interpretar cualitativamente las funciones cognitivas en las experiencias de aprendizaje de los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Universidad del Zulia.

BREVE ANÁLISIS RETROSPECTIVO

Los estudios sobre la actividad mental fueron temas irrelevantes durante las décadas 30 y 40 del siglo XX. Para los psicólogos del movimiento conductista era fundamental observar el comportamiento de los individuos ante los estímulos, prevaleciendo el control y la predicción de la conducta, sin diferenciar las respuestas entre un individuo u otro.

Si bien los aportes del conductismo de John Watson, Burrhus Skinner o Albert Bandura en conjunto constituyen bases de sustento para establecer situaciones contextuales que guían el comportamiento de los individuos, hoy pueden juzgarse como contrastantes, debido a que sus teorías no plantean el procesamiento interno del pensamiento. Este hecho se advierte claramente ante los avances científicos que explican cómo se producen los mecanismos de la cognición y la experiencia adquirida para los actos humanos, lo que exige otros métodos de investigación para estudiar en la psicología, la orientación educativa y la pedagogía.

Desde la filosofía de René Descartes la propia existencia está asociada al pensamiento, por tanto, es lógico considerar que la mente humana produce ideas, representaciones conceptos o modelos que se almacenan en la memoria y que tiene sentido cuando se conjugan con las emociones para estructurar los sistemas de creencias. Gardner (1987) destaca en los estudios de psicoanálisis de Sigmund Freud entre 1910 a 1937 que se valida la existencia de estados mentales, los cuales consistían básicamente en revelar los significados inconscientes de las palabras y las producciones imaginarias como los sueños, fantasías, delirios, entre otras.

Asimismo, la repercusión de estudios como los antes mencionados se hizo palpable entre los años 1956 y 1960, cuando en el campo de la psicología se prestó especial atención a los procesos internos subyacentes en el pensamiento. Estas aproximaciones psicológicas acerca de un sistema de procesamiento de la información tienen su origen en 1958, a partir de la publicación de la obra *Percepción y Comunicación* del psicólogo Donald Broadbent en la Universidad de Oxford, en la cual se propuso un nuevo modelo de etapas ordenadas que fluyen en sistema mental, filtrando y memorizando información.

Posteriormente, en 1967, el psicólogo experimental Ulric Neisser publicó una obra que consolidó la disciplina de la Psicología Cognitiva, sumando como principales exponentes los psicólogos Frederic Bartlett, Jerome Bruner, Hermann Ebbinghaus, George Miller, entre otros. Por su parte, Gardner (1987) indica que la psicología cognitiva ha aumentado su interés en el estudio psicofisiológico, sobre todo acerca de las formas cómo el cerebro captura, procesa, almacena y manipula la información para responder a los estímulos.

Por consiguiente, se pretendió crear en el ámbito de la psicología estudiar la cognición, considerándose la hipótesis de que el acto mental es un proceso que se antepone al acto conductual. De ahí que las investigaciones en este campo tratan la memoria, la percepción, atención, razonamientos y otros procesos cognitivos.

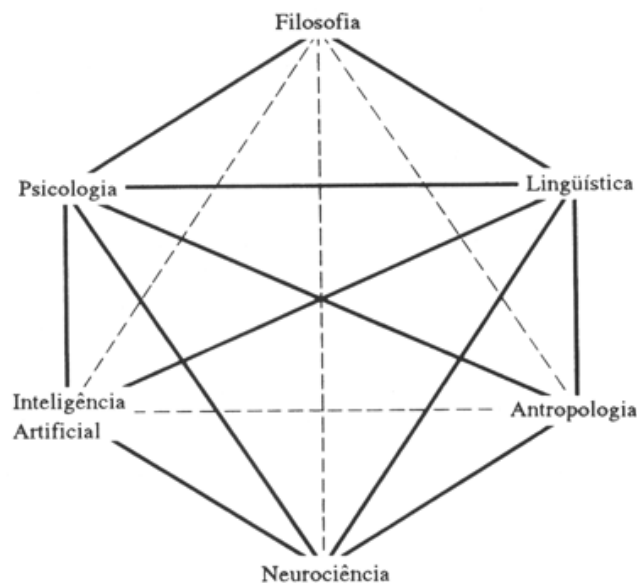
RELACIONES ENTRE CIENCIAS

Con frecuencia se ha sostenido que la convergencia entre las ciencias se fundamenta en su carácter filosófico y epistemológico para el abordaje de sus investigaciones en diferentes campos del conocimiento.

Por su parte, la psicología se sustenta de la medicina, la pedagogía, la sociología, entre otros. Más aún cuando se establecen relaciones interdisciplinarias y complementarias que apoyan las actividades educativas.

Para tal efecto, Gardner (1987) ha presentado un hexágono cognitivo (ver Gráfico 1), que representa las vinculaciones fuertes o débiles entre las disciplinas, donde las líneas continuas son vínculos interdisciplinarios fuertes y las líneas quebradas son vínculos interdisciplinarios débiles.

Gráfico 1. Relaciones entre las Ciencias Cognitivas



Fuente: Gardner (1987).

De los juicios y controversias que mantuvieron el debate de la psicología cognitiva, imperaron los hallazgos de los estudios en neurofisiología a través de los avances en los equipos de neuroimágenes que actualmente legitiman los esfuerzos de los psicólogos

cognitivos, en su determinación de revelar cómo funciona el sistema nervioso y sus consecuencias en el comportamiento humano.

FUNCIONES COGNITIVAS

En la corteza cerebral se llevan a cabo los procesos sistemáticos que constituyen la maquinaria de la mente, emitiendo los impulsos nerviosos a través de las neuronas y neurotransmisores para desencadenar respuestas, pensamientos y emociones.

Al respecto, Sambrano y Steiner (2003) afirman que los contactos neuronales que se establecen en el cerebro dejan huellas de los mapas mentales, y son esas pistas las que se pueden transferir como dibujos en un papel para capturar información, tal y como el cerebro las recibe o las tiene almacenadas. Dado a que el sistema de procesamiento está interconectado conformando la estructura cognoscitiva, se conduce al propio actor a aprender, involucrando representaciones mentales desde la experiencia, para establecer categorías y conceptos que determinan los sistemas de creencias.

Desde la visión educativa, las intervenciones estratégicas durante el proceso de enseñanza y aprendizaje contribuyen con la adquisición de conocimientos y habilidades del consciente y el inconsciente, definiendo los patrones sociales y culturales. En este punto, conviene resaltar los aportes de Feuerstein (1988) con la Teoría de Modificabilidad Cognitiva Estructural, en la cual se advierte que los sistemas de creencias de los seres humanos son modificables y se definen las funciones cognitivas como los componentes básicos para la actividad intelectual, que determinan las capacidades de percibir, elaborar y expresar información que se va acomodando y adaptando de modos diversos para interactuar con el ambiente.

En cuanto a los mecanismos del acto mental, desde el enfoque de sistema señala Heller (1998) que es un significativo aporte de los psicólogos cognoscitivistas con aplicabilidad educativa el considerar la actividad mental bajo el esquema de entrada, elaboración y salida. Sobre este asunto, el autor explica que la fase de entrada se produce a partir de los órganos sensoriales, marcando el nivel fisiológico; en la fase de elaboración se realizan los procesos transformación y organización de la información, ubicándolos en el nivel psicológico; y la fase salida que es cuando se develan las respuestas y comunicación de las ideas, correspondiente al nivel conductual.

Otro rasgo interesante de los planteamientos expuestos es la identificación de las funciones cognitivas, que se resumen en el Cuadro 1:



Cuadro 1. Identificadores de las funciones cognitivas

Entrada (Input)	Elaboración	Salida (Output)
Percepción. Impulsividad. Vocabulario. Orientación. Tiempo. Constancia. Precisión. Fuentes.	Definición. Selección. Comparación. Campo mental. Percepción episódica. Necesidad evidencia. Interiorización. Inferencia. Evaluación. Marco referencial. Planificación. Categorías cognitivas.	Comparación egocéntrica. Relaciones virtuales. Bloques. Elaboración. Precisión. Transporte visual. Impulsividad.

Fuente: Tébar (2013).

Bajo este marco referencial, las funciones cognitivas se pueden establecer por niveles de procesamiento, que comprometen el desarrollo del pensamiento, la cognición y el desenvolvimiento social, siendo esto posible al determinarse desde la adquisición sensorio-perceptiva hasta la transferencia y creación de información. De este modo, de acuerdo a Feuerstein (1988) se conciben los siguientes niveles para cada fase:

Nivel de complejidad: está determinado por la cantidad y calidad de la información requerida para generar el acto mental. En este particular, el autor afirma que la novedad es lo que se aprende y la complejidad es el aspecto que se domina por aprendizaje.

Nivel de abstracción: de acuerdo a Piaget (1980), la abstracción es la distancia entre el acto mental o conducta y los componentes que conforman el propio acto. Esto significa que el nivel de abstracción puede determinarse aislando mentalmente el objeto o la realidad percibida y elaborar ideas.

Nivel de eficacia: se refiere a medir el grado de aciertos en la producción de conceptos. Para ello, se establecen parámetros de rapidez, precisión o cantidad de esfuerzo. De este modo, puede desarrollarse positivamente la automatización y la cristalización de las operaciones mentales, y por otro lado se genera negativamente la ansiedad, falta de motivación y falta de control en la resolución de tareas.

METODOLOGÍA

Entre las tradiciones de investigación cualitativa, la Teoría Fundamentada permite formular una teoría que se encuentra subyacente en la información obtenida en el campo empírico. Utiliza técnicas de investigación cualitativa como: la observación, las entrevistas a profundidad, la implementación de memos, entre otras.

Desde el punto de vista epistemológico, la Teoría Fundamentada se encuentra ubicada en el contexto del Interaccionismo Simbólico, considerada como una corriente del



pensamiento que se basa en la comprensión de la sociedad a través de la comunicación, situada en el paradigma de la transmisión de la información: emisor-mensaje-receptor. Al respecto, Blumer (1982) afirma que el interaccionismo simbólico es el proceso en el cual los humanos interactúan con símbolos para construir significados. De allí que las interacciones simbólicas adquieren información e ideas, mediante las cuales logran entender sus propias experiencias, compartir sus sentimientos y relacionarse con sus semejantes.

Básicamente, el método expuesto para el estudio de las funciones cognitivas en las experiencias de aprendizaje en el área de biología se enmarca en los planteamientos propugnados por Corbin y Strauss (2002), quienes plantean que el propósito primario de la teoría fundamentada en los datos consiste en generar o “descubrir” modelos explicativos o construir conceptos que surgen de la realidad del fenómeno estudiado.

De acuerdo con los autores, el método aplicado es meramente inductivo, mientras que la teoría se deriva de los datos recopilados y de la existencia de una estrecha relación, desde el comienzo de la investigación, entre la recolección de los datos, su análisis y la posterior elaboración de una teoría basada en los datos obtenidos en el estudio.

La elección de las técnicas e instrumentos de recolección de la información se establece a partir de la observación, con recursos alternados en la elaboración de memo y un guion de entrevistas a profundidad, que se orientan a partir de las experiencias de aprendizaje de cinco (5) estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Universidad del Zulia; mientras que los postulados teóricos se encuentran apoyados en el análisis sistemático, que comprenden la codificación, el muestreo teórico y las comparaciones constantes entre la información obtenida, para lograr alcanzar la saturación en la data. Esto generó que la teoría emergente permitiera explicar las relaciones que existen entre las categorías y sub-categorías de la realidad observada.

Lo expresado se determinó por la información obtenida a partir de la transcripción de cada una de las entrevistas, la cual estuvo conformada por cinco (5) preguntas abiertas que exploraron las funciones cognitivas, para elaborar sus matrices del informante y los diagramas sinópticos (denominados neurogramas), para luego desarrollar una perspectiva narrativa mediante la elaboración de razonamientos por parte de los investigadores, apoyado y explicado de la lectura línea por línea para identificar los discursos y aportes de cada uno de los estudiantes.

Cabe resaltar la importancia de establecer las relaciones con el contenido teórico, que en este marco se determinó por la saturación teórica. Las categorías cumplen con esta cualidad cuando no existen datos nuevos que emergen para ellas cuando están bien desarrolladas en términos de sus propiedades y dimensiones, relacionadas, establecidas y validadas, cuestiones que garantizan a su entender el desarrollo. Así, para efectos del estudio realizado, la saturación de las categorías interpretativas constituye el cuerpo del esquema teórico que explica las interacciones.



TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS PARA EL ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Bajo esta lógica se continuó el rigor metodológico de la teoría fundamentada. En particular, Soneira (2006) coincide que este procedimiento se realiza a través del muestreo teórico, el método de las comparaciones constantes y la generación de la teoría. De aquí que se utilizó prioritariamente la entrevista como instrumento de recolección, que se contrastó con conversaciones informales, memos y análisis de documentos, además de literatura revisada.

En este punto vale la pena resaltar que a la información obtenida de la entrevista a profundidad se le aplicó un proceso de microanálisis, la codificación (abierta, axial y selectiva) y la elaboración de diagramas como matriz condicional para ilustrar las condiciones y situaciones que influyen el fenómeno.

- Microanálisis: se realizó a través de un estudio minucioso de línea por línea de los reportes dado a cada uno de los actores entrevistados, pues así explica Charmaz (2006) que la revisión de los textos por palabra o por líneas corresponden a la codificación inicial, dando paso posteriormente a codificaciones más específicas.

- Codificación abierta: la codificación supone una lectura y relectura de las respuestas que identifican incidentes fundamentales de la investigación, de manera que la codificación pretendió comparar la información y dar una denominación común al conjunto de los datos que corresponden a una misma idea, así se extrajeron y se establecieron relaciones, de acuerdo a propiedades o categorías iniciales y se alinearon a lo largo de una dimensión que van emergiendo del texto.

Los códigos extraídos provienen tanto del lenguaje como de las expresiones utilizadas por los informantes, lo que se conoce como código en vivo, además de otras fuentes de datos que sustentan la teoría. Por consiguiente, se establece una fractura de los datos, que por un lado permite identificar y agrupar la información descontextualizándola.

Cuadro 2. Matriz de segmentación de la codificación abierta

Conceptos	Códigos	Conceptos	Códigos
Activación de funciones cognitivas	01	Condiciones física de la memoria	12
Motivación	02	Retención	13
Memoria	03	Análisis	14
Estilo de aprendizaje	04	Síntesis	15
Ambiente del aula	05	Comparación	16
Perfil del docente	06	Abstracción	17
Atención	07	Asimilación	18
Impulsividad	08	Participación	19
Condiciones del aula	09	Relaciones extrínsecas	20
Habilidad del profesor	10	Espacio del aula	21
Complejidad	11	Recursos	22
		Eficiencia	

Fuente: elaboración propia.



- Codificación axial: se reagrupan los datos y se establecen relaciones mediante vínculos que generan la categoría o categorías centrales. A través de este procedimiento se reúne la información en nuevas después de la codificación abierta. Este es utilizado a través de un paradigma de codificación o diagrama lógico en el cual se identifica la categoría central.

Ahora bien, según Glaser y Strauss (2009) una categoría describe un elemento conceptual de la teoría. Una propiedad, a su vez, es un aspecto conceptual o elemento de una categoría, señalando que las categorías se distinguen por poseer determinadas propiedades que las hacen únicas dentro de la teoría. En base a esta definición, se procedió a establecer en el Cuadro 3 las categorías que emergen de la información.

Cuadro 3. Categorías de la codificación abierta sintetizada por categorías

Categorías	Propiedades o Sub-categorías
Activación de funciones cognitivas de los estudiantes.	<ul style="list-style-type: none"> • Motivación. • Memoria. • Estilos de aprendizaje. • Ambiente del aula. • Perfil del docente. • Percepción. • Atención. • Asimilación. • Retención. • Analizar. • Sintetizar. • Comparación. • Abstracción. • Participación.
Condiciones para activar funciones cognitivas.	<ul style="list-style-type: none"> • Perfil del docente. • Ambiente en el aula. • Relaciones extrínsecas.
Niveles de las funciones cognitivas.	<ul style="list-style-type: none"> • Complejidad. • Abstracción. • Eficiencia.

Fuente: elaboración propia.

- Codificación selectiva: se combinaron las acciones de la codificación abierta y la axial conduciendo a la reducción de la data e integrando las propiedades o categorías para dividir una propiedad en sus dimensiones y delimitar la teoría. De acuerdo a Soneira (2006), en este proceso se elige la categoría como central y se relacionan todas las demás categorías, para encontrar la línea narrativa que permita escribir el relato que integre otras categorías, en un conjunto de proposiciones e hipótesis que contribuya con la construcción teórica. De este modo, se presentan en el Cuadro 4 las descripciones en proceso de dimensionalizar las propiedades.

Cuadro 4. Matriz de categorización y proceso de dimensionalizar las propiedades

Categoría Central: Funciones Cognitivas			
Categorías	Descripciones	Propiedades o Subcategorías	Dimensiones
Activación de Funciones cognitivas en el aprendizaje de la biología.	Mecanismos neuronales y moleculares que activan procesos conducentes al aprendizaje.	Motivación.	Percepción. Atención. Asimilación. Participación.
		Memoria.	Retención. Recuerdos. Experiencias.
		Estilos de aprendizaje.	Síntesis. Comparación. Abstracción.
Condiciones.	Características particulares para lograr la activación de las funciones cognitivas.	Perfil del docente.	Habilidad. Expresión oral. Recursos.
		Ambiente del aula.	Temperatura. Espacio. Mobiliario.
Niveles.	Acciones progresivas en la activación de las funciones cognitivas.	Complejidad.	Razonamientos. Inteligencia.
		Abstracción.	Imaginación. Lógica.
		Eficiencia.	Precisión. Rapidez mental.

Fuente: elaboración propia.

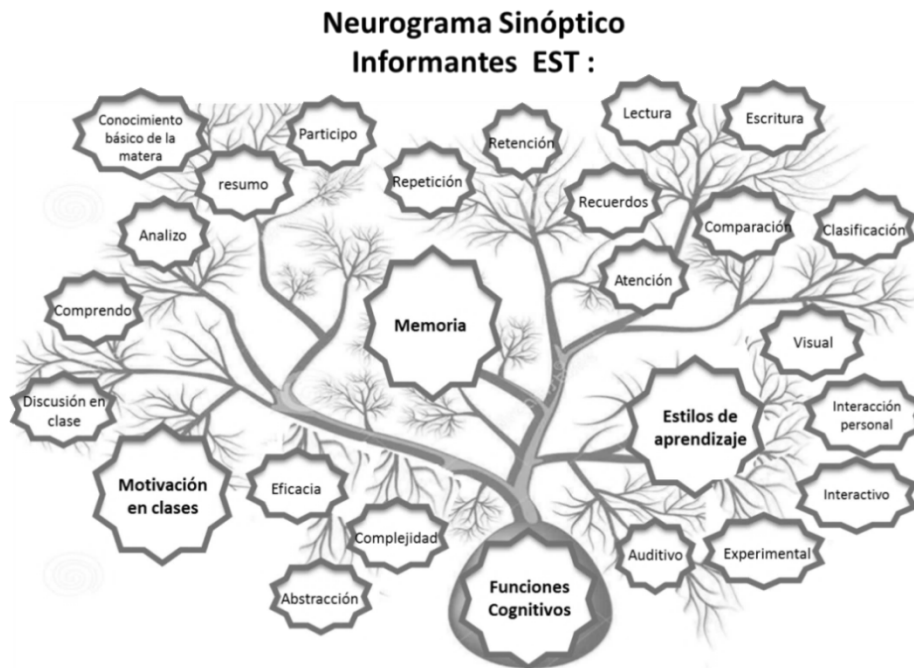
- Matriz condicional: se realiza de modo que permita asegurar la calidad del rigor científico de la información procesada. De acuerdo con Corbin y Strauss (2002), la matriz es otro mecanismo de codificación que organiza la información para construir un relato sistemático, lógico e integrado, lo que permitió precisar la naturaleza de las relaciones entre los acontecimientos y fenómenos significativos. Por consiguiente, la elaboración de la matriz pretende visualizar las relaciones que se generan entre las condiciones del problema investigado y sus consecuencias derivadas en el proceso de análisis de la información.

En este caso en particular se desarrolló un diagrama de relaciones denominado neurograma, el cual consiste en uniones representativas de neuronas, que aluden a conexiones neuronales. Estas equivalen a las categorías con sus respectivas subcategorías, tal como se muestra en la Figura 2.

Debido a la complejidad de procesos en la investigación, se trabajó simultáneamente con la redacción de memos que permitiera una sistematicidad de la información

recolectada los vínculos entre la teoría y la realidad estudiada, para favorecer la claridad en la redacción del informe final.

Gráfico 2. Primera aproximación de la codificación



Fuente: elaboración propia.

ESTRUCTURA DE LA TEORÍA

Durante esta etapa según Corbin y Strauss (2002, p. 159), el investigador está trabajando con datos muy refinados, obtenidos comparando caso a caso y que son expresados como conceptos abstractos, por lo que “son abstracciones y representan las historias de muchas personas o grupos reducidas a términos altamente conceptuales”, alcanzando la posición de categorías que le permiten al investigador explicar un fenómeno, mediante un conjunto de afirmaciones relacionadas entre sí.

Asimismo Glaser y Strauss (2009, p. 102) indican que el método de comparación constante es propuesto como “un tercer enfoque de análisis de datos cualitativos que combine el procedimiento de comparación explícita del primero y el estilo de desarrollo de teoría del segundo”. Para clarificar este punto, los autores describen cuatro etapas para aplicar esta tercera vía de análisis de los datos cualitativos:

1. Comparación de incidentes aplicables a cada categoría.
2. Integración de categorías y sus propiedades.



3. Delimitación de la teoría.

4. Redacción de la teoría.

En conformidad al objetivo planteado de la investigación, el proceso de análisis de los discursos existentes en las entrevistas realizadas aportó los elementos necesarios para construir la propuesta de una teoría que permitiera interpretar las funciones cognitivas en la experiencia de aprendizaje.

De este modo, se elaboró un cuadro con la categoría central y el sub-categorías, bajo el siguiente esquema que se muestra a continuación en el Cuadro 5:

Cuadro 5. Esquema de matriz de categorías central y subcategorías

Componentes	
Categoría Central	<p>Funciones cognitivas en experiencias de aprendizaje: Son mecanismos activos del pensamiento que determinan las interconexiones neuronales que impulsan en niveles de abstracción, complejidad y eficacia durante el acto del aprendizaje, la memoria y el comportamiento de los sujetos.</p>
Sub-Categorías	<p>Motivaciones para las clases: Son estímulos intrínsecos que, aunado a los estímulos del entorno académico y sociocultural, favorecen el compromiso, la percepción, asimilación, atención y comprensión.</p>
	<p>Relación memoria-aprendizaje: Los procesos de la memoria son fundamentales en el establecimiento de relaciones entre aspectos cognitivos y conductuales aprendidos y los nuevos se van adquiriendo. En este sentido, la memoria se impacta con la repetición de eventos, asociaciones, comparaciones, análisis, y síntesis.</p>
	<p>Estilos de aprendizaje: La diversidad en la adquisición de conocimientos y habilidades se convierte en preferencias en el desarrollo de estrategias que les permitan al estudiante comprender o interpretar un tema y así mismo definen sus conductas.</p>
	<p>Condiciones: Conformados por los factores que contribuyen con la activación de funciones cognitivas, a la que se atribuye el perfil del docente y las condiciones del aula, donde se precisa que la preparación del docente en cuanto a su conocimiento, habilidades y recursos de enseñanza. Así como también las condiciones de espacio, temperatura y mobiliario configuran condiciones óptimas de aprendizaje.</p>
	<p>Niveles: Constituyen las jerarquías fundamentales que permiten el desarrollo de capacidades en el acto mental. Se catalogan en: a) capacidades complejas (complejidad), promoviendo los razonamientos y la inteligencia; b) capacidades de abstracción para el desarrollo de la imaginación y la lógica; y las capacidades de eficiencia, denotando el grado de aciertos, la precisión y la rapidez del pensamiento para elaborar ideas y relacionarlas con otras en la memoria.</p>

Fuente: elaboración propia.



En la construcción de los significados expuestos, se interpretan las funciones cognitivas de las experiencias de aprendizaje de los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Universidad del Zulia desarrolladas desde el aula de clases para el aprendizaje de las ciencias naturales.

En este abordaje se denota que el procesamiento de información en el acto mental se inicia con la motivación, donde se involucran funciones cognitivas de percepción, asimilación, atención y comprensión. El impacto sobre la memoria, como son las acciones de repetición de eventos, lectura o escritura, para el desarrollo de funciones como la retención, análisis, síntesis, comparación, asociación, lo que conlleva a exponer el conocimiento adquirido.

Asimismo, se determinó la importancia en el reconocimiento de los estilos de aprendizaje para integrar los procesos mencionados anteriormente con las preferencias de estudio de los estudiantes.

La teoría generada de la investigación proporcionó indicios clave para los docentes en los procesos de mediación. Esto significa que, en la medida la cual se interpreten las distintas funciones cognitivas y se vinculen con los procesos de mediación, se orientará el desarrollo de habilidades en la solución de problemas, toma de decisiones, el pensamiento crítico y el pensamiento creativo.

Por otro lado, las tareas relevantes en el procesamiento de operaciones para transformar e inferir conocimiento permiten proyectar relaciones y significados particulares, conducentes a resultados, conclusiones y generalizaciones que proporcionarán significados y productos nuevos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Blumer, H. (1982). *Interaccionismo simbólico: perspectiva y método*. España. Hora Nova S.A.
- Charmaz, K. (2006). *Constructing grounded theory. A practical guide through qualitative analysis*. Reino Unido. SAGE Publications.
- Corbin, J. y Strauss, A. (2002). *Bases de la investigación cualitativa. Técnica y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Colombia. Editorial Universidad de Antioquia.
- Feuerstein, R. (1988). *La teoría de la modificabilidad de la estructura cognitiva*. España. Instituto Superior San Pio X.
- Gardner, H (1987). *La nueva ciencia de la mente. Historia de la revolución cognitiva*. Argentina. Editorial Paidós.
- Glaser, B. y Strauss, A. (2009). *The discovery of Grounded Theory. Strategies for qualitative analysis*. Estados Unidos. Transaction Publishers.



- Heller, M. (1998). El arte de enseñar con todo el cerebro. Venezuela. Editorial Estudios.
- Piaget, J. (1980). Investigaciones sobre la abstracción reflexionante. Volumen II. Argentina. Huemul.
- Sambrano, J. y Steiner, A. (2003). Los mapas mentales. Venezuela. Alfa Editorial.
- Soneira, A. (2006). La teoría fundamentada en los datos (Grounded Theory) de Glaser y Strauss. España. Gedisa S.A. Editorial.
- Tébar, L. (2013). El profesor mediador del aprendizaje. México. Editorial Neisa.