

JUEGOS DIDÁCTICOS COMO ESTRATEGIA PARA LA ENSEÑANZA DE LA LÓGICA PROPOSICIONAL EN EDUCACION INTEGRAL



Autor: Danillys Reina.

Correo electrónico: danillysreina@gmail.com

Doctora en Ciencias Gerenciales

Doctora en Ambiente y Desarrollo

Teléfono contacto: 04243-3101805

Recibido: 25/02/2022 **Aprobado:** 01/04/2022

RESUMEN

La importancia de ésta investigación radica en aplicar de manera sistemática y organizada los juegos didácticos matemáticos con el fin de fortalecer el conocimiento del estudiante en la lógica proposicional, presentándolos como una estrategia pertinente y beneficiosa para efectuar el proceso de enseñanza con los nuevos programas del diseño curricular, propiciando la eficacia de los proyectos pedagógicos en el ambiente de aprendizaje. Se llevó a cabo en la Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez con las y los estudiantes del área de concentración matemática y tuvo como propósito proponer una transformación del Currículo Nacional Bolivariano en su contenido matemático aportando soluciones a la situación problema presente en el proceso de aprendizaje. La investigación surge por la necesidad de dar realce al hecho investigativo, se enmarcó dentro del campo de estudio del paradigma cualitativo bajo el método hermenéutico enfocado desde la perspectiva de la realidad que permitió interpretar las opiniones de los informantes clave, para tal efecto se seleccionó como informantes clave tres profesores y tres participantes. La información se obtuvo mediante la técnica de la observación participante y la entrevista semiestructurada para realizar la contrastación mediante la categorización y triangulación de fuentes, así como su teorización. De la realidad estudiada emergieron categorías y subcategorías que contribuyeron al establecimiento de los juegos didácticos como recurso indispensable para la enseñanza del contenido abordado, ya que éste motiva al estudiante a expresar cada desarrollo de sus potencialidades sin impedimento generando así aportes de gran beneficio tanto para discentes como para los docentes.

Descriptor: Juegos, didácticos, lógica, proposicional, enseñanza, matemática.



DIDACTIC GAMES AS A STRATEGY FOR THE TEACHING OF THE PROPOSITIONAL LOGIC IN INTEGRAL EDUCATION

ABSTRACT

The importance of this research lies in applying in systematic and organized mathematical didactic games to strengthen the student's knowledge in the propositional logic, presenting them as a relevant and beneficial strategy to carry out the teaching process with the new design programs curricular, promoting the effectiveness of pedagogical projects in the learning environment. It was carried out at the Simón Rodríguez National Experimental University with the students of the area of mathematical concentration and had the purpose of proposing a transformation of the Bolivarian National Curriculum in its mathematical content, providing solutions to the current problem situation in the learning process. The research arises from the need to enhance the research fact, was framed within the field of study of the qualitative paradigm under the hermeneutic method focused from the perspective of reality that allowed interpreting the opinions of key informants, for this purpose was selected as key informants three professors and three participants. The information was obtained through the technique of participant observation and the semi-structured interview to perform the test by categorizing and triangulating sources, as well as their theorization. From the studied reality, categories and subcategories emerged that contributed to the establishment of didactic games as an indispensable resource for the teaching of the content addressed, since this motivates the student to express each development of their potential without hindrance, thus generating contributions of great benefit for both students as for the teachers.

Descriptors: Games, Educational, logic, propositional, teaching, mathematics

INTRODUCCION

Actualmente, con la creación de una eruptiva sociedad global y la aparición de zonas influyentes en el desarrollo integral del ser humano en las últimas décadas, se requiere de la apropiación del conocimiento de la ciencia y otras áreas, por las demandas que ofrecen posibilidades asombrosas en el privilegiado mundo de oportunidades en el campo ocupacional. Sobre todo, si se tiene una visión clara en la edificación del conocimiento matemático como herramienta esencial e ineludible en áreas tan versátiles en las diferentes ciencias existentes, y disciplinas semejantes, que permita comprender, explicar y combinar su contenido, y tener contacto con el



fascinante mundo de las matemáticas en sus diferentes niveles con las demás ciencias, logrando avance de los últimos tiempos.

Desde esta perspectiva, la realidad es otra, la mayoría de los profesionales en sus diferentes áreas, presentan escasa comprensión en la aplicabilidad de los principios básicos en la resolución de problemas matemáticos, situación debido a factores reflejados en las instituciones educativas en cuanto al proceso de enseñanza y aprendizaje de los contenidos institucionales. Así, es necesario el tratamiento de estas situaciones problemas y emplear estrategias didácticas con el fin de explicar, encontrar, evidenciar y ejemplificar, nuevos constructos que atiendan las demandas y necesidades de formación para dar una tarea de empoderamiento del conocimiento, con especial significado en el campo de las matemáticas, que responda a requerimientos de la diversidad sociocultural del alumno en el contexto escolar.

De ahí, que la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas sea impopular, obstáculo que genera aversión en los discentes, pero también existen otras dificultades inherentes a las estrategias didácticas que no integran al estudiante a las clases. Por ello, este trabajo estableció una transformación del Currículo Nacional Bolivariano en su contenido matemático para aportar soluciones a la situación problema presente en el proceso de aprendizaje del alumno, siendo la matemática una herramienta útil y eficaz al servicio de todos ellos. Así, que según Abarca (2002), citado por Fragoso (2015), el hombre dirige su atención no sólo hacia lo que le ocurre o aquello de lo que se ocupa, también con la posibilidad de dirigirla hacia sus acciones y vivencias; de alguna manera, su conocimiento lo vuelve sobre sí mismo para luego reflexionar acerca de cuanto le rodea. Por tanto, la investigación se apoyó en la teoría de las situaciones didácticas de Brousseau (1986-1988), los campos conceptuales de Vergnaud (1996) y la Teoría de Juegos didácticos matemáticos de García (2014), y se centró en aplicar de manera sistemática y organizada los juegos didácticos matemáticos con fin de fortalecer el conocimiento del discente de educación integral.

En líneas generales, se puede decir que el presente estudio tuvo como propósito proponer una transformación del Currículo Nacional Bolivariano en su contenido



matemático aportando soluciones a la situación problema presente en el proceso de aprendizaje.

Metodología

La investigación aplicada se enmarcó en un *enfoque* cualitativo bajo la teoría de la realidad desde una interpretación hermenéutica, donde se establecieron los juegos didácticos como estrategia para la enseñanza de la lógica proposicional en Educación Integral. Se consideró seleccionar un conjunto de seis informantes: tres docentes y tres estudiantes, con la intención de balancear el número de sujetos sometidos, a las diferentes interrogantes, que las respuestas, manifestadas dieran lugar, una vez analizadas, razonadas e interpretadas, de acuerdo a las teorías en la que se fundamenta la investigación, a las consultas esperadas en este trabajo, por complicadas que sean, como lo señala Luengo (2018):

Las distintas vertientes de la complejidad no son equivalentes en sus planteamientos conceptuales ni necesariamente compatibles en sus propuestas metodológicas, ni mucho menos similares en sus alcances éticos e implicancias políticas. La razón de ello es clara: toda construcción teórica se asienta en sus puestos de orden epistemológico, ontológico y axiológico que es necesario explicitar y analizar. p.10

Es por esto que, la selección de la muestra tiene carácter intencional, ya que, el propósito radica en seleccionar informantes que aporten información útil, que fundamenten el desarrollo de la investigación, como lo describe Rojas (2010) citado por Fajardo (2016), “esta estrategia busca capturar y describir los temas centrales en un amplio espectro de opiniones. Para ello se selecciona una muestra lo más heterogénea posible” (p. 67). Por este juicio de valor, bajo el criterio de la selección, se inició la escogencia de los informantes clave en función de su inscripción en la asignatura introducción al álgebra, que haya asistido a todas las clases relacionadas con las lógicas proposicionales, es decir, la variable seleccionada corresponde a que el alumno tenga conocimiento de la situación problemática en el campo del álgebra. Simultáneamente, los docentes seleccionados son administradores de la asignatura, al menos durante dos años, en educación integral área concentración matemática



teniendo como *escenario de la investigación*, la Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez (UNESR), Núcleo Apure.

Para las *técnicas e instrumentos de Recolección de la información*, se aplicó la entrevista semiestructurada con la finalidad de garantizar la confiabilidad de los datos, sin dar a conocer los nombres de los informantes clave. Durante el desarrollo del estudio se expusieron los datos, que sometidos al análisis e interpretación respectiva se logró identificar los aspectos relevantes de las diferentes opiniones grabadas electrónicamente con grabador manual, que sirvieron de insumo para el logro de los objetivos de la investigación. La ventaja de la entrevista semiestructurada está en que son los mismos actores sociales involucrados en el tema de investigación, los que proporcionaron los datos relativos al objeto de estudio, su conducta y la del otro.

De igual manera, Sabino (2014), declara que la recolección de datos está en función de una adecuada construcción de los instrumentos de recolección que la investigación alcanza para la necesaria correspondencia entre teoría y hechos, y enfatiza, que gracias a ellos ambos términos se vinculan, ya que si hay instrumentos defectuosos llevara la investigación a dificultades. Cabe señalar, que el proceso de recolección de datos y apoyo documental de: Tesis, trabajo de maestría, revistas especializadas, documentos electrónicos y entrevistas semiestructurada, fueron vaciadas sobre las diferentes matrices de diálogos con la intención de generar la categorización de las opiniones diversas con el objetivo de sacar las categorías emergentes a partir de las cuales se hizo la interpretación de las mismas. El desarrollo de la investigación está distribuido en cuatro fases:

- 1) Fase Preparatoria.
- 2) Fase de aplicación de instrumentos, y recogida de la información.
- 3) Fase analítica.
- 4) Fase informativa.

Sin embargo, la investigadora, tomará el criterio de optar por tres fases: Antes; durante; y después. En ese sentido, la fase inicial, será el momento de los preparativos que hace la investigadora de esta investigación, previo a la indagación de la situación



problema. Seguidamente, se prepara la fase durante el desarrollo, que corresponde al momento en que se realiza el estudio, es el tiempo en que se define el método a aplicar en la investigación, es decir, es la situación problema donde la investigadora se conecta con los informantes clave, previa preparación para ese encuentro. Finalmente, se llega a la fase final, que es el momento en el que se realizan las tareas, una vez agotado el trabajo correspondiente a la fase de desarrollo, es decir después de haber finiquitado el estudio. Es el tiempo del análisis hermenéutico para la interpretación de las diferentes opiniones de los informantes clave, dar a conocer los datos y argumentar las razones utilizadas para obtener las conclusiones

Resultados y Discusión

Cuando se razona se emplea un lenguaje matemático que permite afirmar con certitud si un acontecimiento es cierto o es falso lo que conduce a considerar otras afirmaciones sobre otros eventos de la misma naturaleza matemática. Esos eventos constituidos, en esta investigación por las proposiciones lógicas, son oraciones proposicionales que definen un determinado problema matemático. Sobre la base de estas consideraciones, se realizaron entrevistas a los informantes clave, la información recolectada en esta primera etapa, en cuanto a las opiniones emitidas por los docentes se llevó a cabo en el proceso de categorización con el fin de organizar de forma concreta la teorización sobre la lógica proposicional, la aplicación de un recurso didáctico para enseñanza de la matemática fundamentada en la teoría de juego didáctico.

La interpretación se realizó respetando las ideas enunciadas por los informantes con el objeto de presentar las inquietudes con mayor aproximación a la realidad y la descripción de las opiniones registradas, mediante un grabador, fueron organizadas con la intención de generar un discurso matemático con apoyo de la Teoría de juegos didácticos matemáticos que orientó la enseñanza de la lógica proposicional de acuerdo con las opiniones emitidas, donde se estableció la estructura de la categorización de la entrevista e interpretó las variadas categorías: Lógica proposicional: significado, función y contenido; Discurso matemático: docente y



estudiante y Didáctica: enseñanza, conocimiento y aprendizaje. De la figura 1, emergen los siguientes análisis basados en opiniones de los docentes informantes:

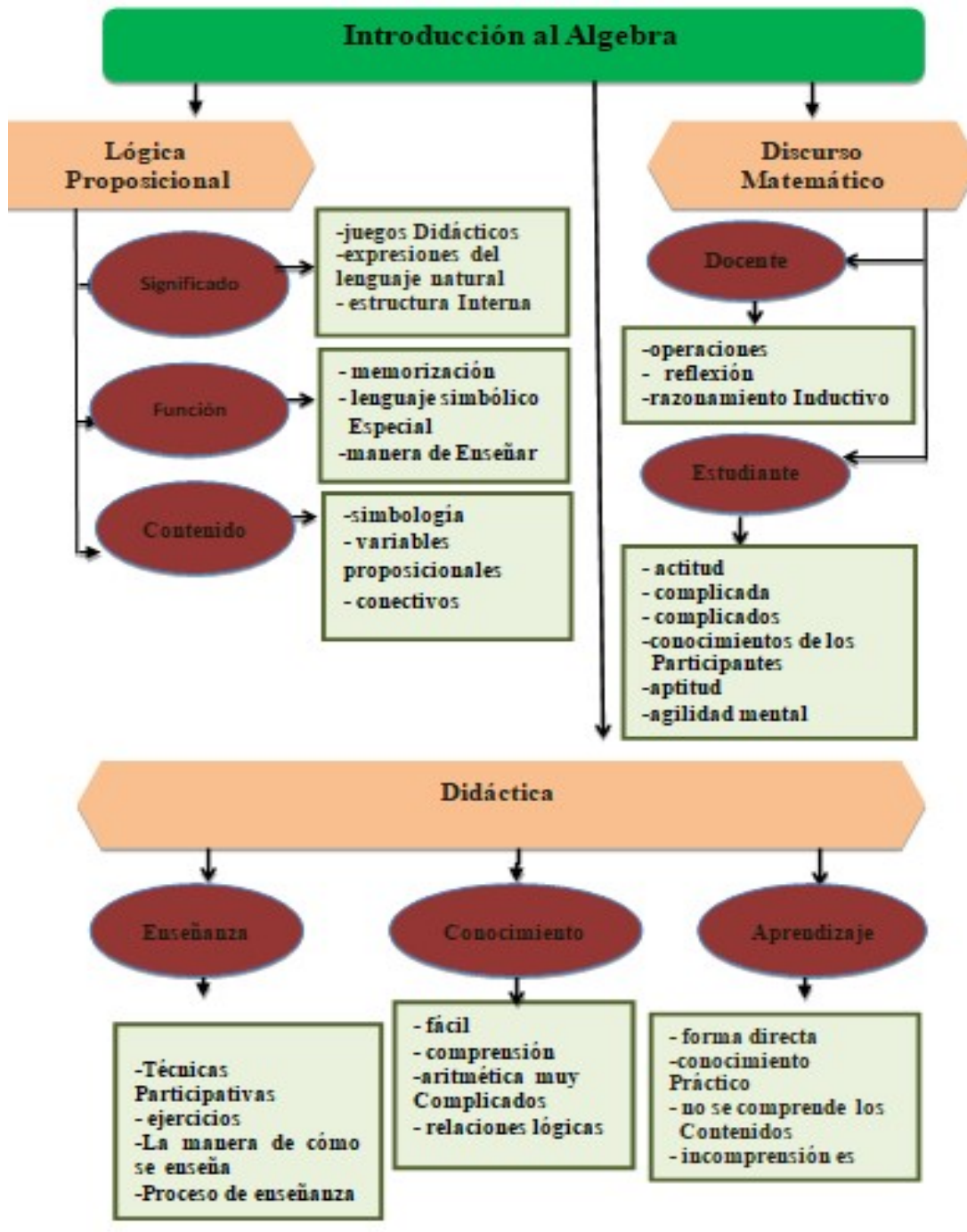


Figura n° 1: Estructura de la categorización de la entrevista con los docentes
Fuente: Entrevista Informantes clave docentes (2022)



Lógica Proposicional

Significado: El álgebra, es una rama de la matemática que tiene por objeto estudiar la combinación de términos abstractos siguiendo ciertas reglas, esos elementos podían ser números o letras por lo que, expresan las estructuras algebraicas y generalización de la lógica proposicional.

Función: Desde el punto de vista del docente, la función de la lógica proposicional consiste en dotar al estudiante del conocimiento reflexivo y su lenguaje, “*la lógica proposicional es simbólica*”, pero los alumnos se “*aprenden esos símbolos de memoria*” siendo esta la “*manera de enseñar de muchos docentes*”. De ahí, la función sigue siendo “*generalizar y predecir*” los resultados, así como identificar las “*propiedades*” básicas.

Contenido: En este caso, se dijo como contenido de la “*lógica proposicional*” a las diferentes “*propiedades formales*” de dicha proposiciones, con el fin de “*facilitar*” el aprendizaje de la “*simbología*” que “*permita el uso de las variables proposicionales*” y los diferentes “*conectivos*” que faciliten el “*aprendizaje de los métodos*” para realizar las demostraciones.

Discurso Matemático

Docente: la opinión por ellos dada tiene que ver con la lógica proposicional, en el sentido que la “*validez de un argumento*” debe ser aquel, que coincida de “*forma institucional*” con lo establecido como verdadero en el “*currículo escolar*” según el programa de la “*asignatura*” lo que da a conocer, en alguna medida, el “*nivel de aprendizaje*” del “*estudiante*”. No obstante, el “*Desarrollo de actividades inconscientes*” consolidan la “*actividad del alumno*” hasta dejar sus “*miedos y el no rendirse*” fácilmente, ante “*situaciones problemáticas*”.



Estudiante: Cuando el docente informante dio a conocer, mediante su discurso matemático, el comportamiento académico de los estudiantes, se refirió a la “*actitud*” del mismo frente al quehacer escolar respecto al objeto de estudio de esta investigación. Y reflexionando sobre el estudio de la “*lógica proposicional*” el facilitador de la asignatura “*organiza las clases*” de manera, que los “*conocimientos*” sean adquiridos con mayor “*facilidad*” y sea menos “*complicado*” expresar sus “*ideas mediante razonamientos válidos*”

Didáctica

Enseñanza: En esta fase del desarrollo de la información recabada, de las opiniones emitidas por los informantes docentes es importante afirmar, que el profesor es “*responsable*” de administrar la “*enseñanza*” mediante “*estrategias didácticas*” que faciliten el “*aprendizaje*” de los discentes, al desarrollar “*contenidos en forma teórica*” y “*práctica*.”. Sin embargo, el estudiante hace el “*esfuerzo*” por “*construir*” sus propias “*definiciones y conocimientos*”, desarrollando, de esa manera, un “*pensamiento crítico*”, que coadyuve a consolidar su “*aprendizaje*”

Conocimiento: Es el saber “*aprendido*”, “*conjunto de información*” epistémica adquirida y almacenada como producto de la “*experiencia diaria*” y bajo el influjo del “*esfuerzo*” cotidiano realizado por el sujeto que aprende. Esto, sin tomar en cuenta, que dicho educador “*categorice*” a la “*lógica proposicional*” como “*aritmética muy complicada*” etiquetando ciertas “*relaciones lógicas*” como canales de “*transmisión*” entre dos “*frases*” o dos proposiciones.

Aprendizaje: Los informantes señalan que el “*aprendizaje*” está dado en función de la “*enseñanza*” como una “*forma directa*” de dirigir el “*conocimiento práctico*” declarando a la “*lógica como ciencia que estudia el razonamiento inductivo*” y “*deductivo*”, siendo el primero, aquel que permite llegar a



“conclusiones” generales a partir de premisa particulares, mientras que el otro permite conclusiones particulares a partir de observaciones generales.

Por su parte, los estudiantes informantes clave de la UNESR, manifestaron que en la lógica proposicional se utilizan principios que rigen los procesos de desarrollo de capacidades para comprender la problemática abordada y esta se debe a la falta de un razonamiento adecuado por no manipular los signos matemáticos, las estructuras proposicionales al realizar los cálculos. Es de resaltar que los comentarios emitidos por los estudiantes se estructuraron en la figura 2: la categorización de la entrevista, con el objeto de presentar las inquietudes con el menor sesgo posible.

Lógica Proposicional

Significado: Entiéndase por significado en este caso, la opinión que tienen los estudiantes acerca de la lógica proposicional, respetando en ellos, la concepción que poseen como contenido mental acerca de los signos lingüísticos, es decir, para efecto de interpretación de cada uno de los términos aquí definidos, el significado será el contenido semántico de un signo, considerando, el contexto en el que se pronuncia dicho término.

Función: Actividad que realiza un objeto dentro de un conjunto de elementos con los cuales se interrelaciona con fines definidos. De acuerdo, con la definición del término “*función*”, los informantes, manifiestan sus criterios sobre la “*lógica proposicional*” al considerarla como un “*juego*” que requiere ser analizado “*durante*” el “*proceso*” de “*enseñanza y aprendizaje*.”

Contenido: Para efecto de este estudio se consideró como contenido, todo lo inherente a la lógica proposicional, y a la formación de su estructura matemática. En ese sentido, la información que aportan los informantes da a conocer la importancia de la “*lógica proposicional*” desde el punto de vista de la “*metodología*” de tal manera, que los “*contenidos matemáticos*” se afianzan en la “*simbología*”.



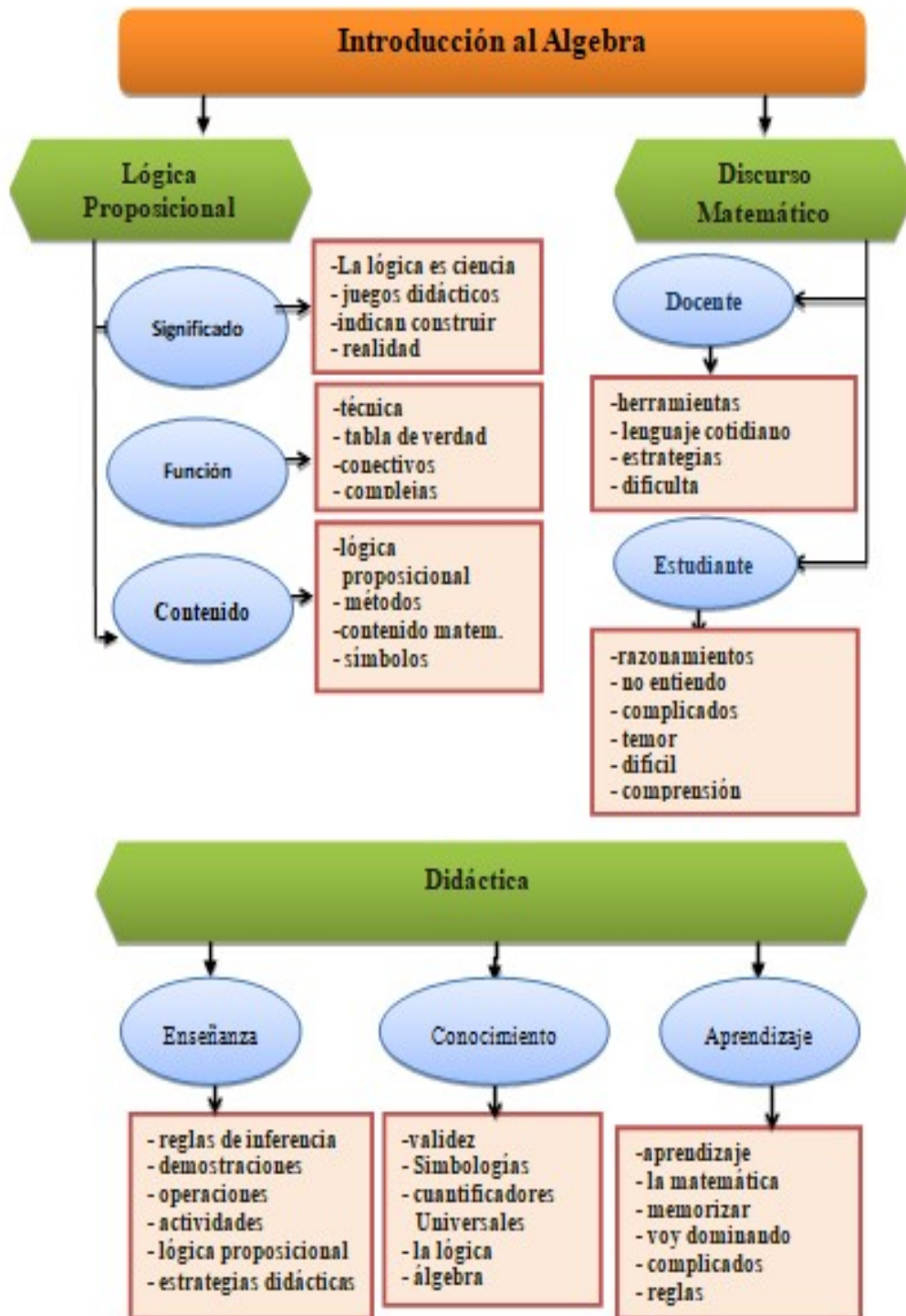


Figura n°2: Estructura de la categorización de la entrevista con los docentes

Fuente: Entrevista Informantes clave estudiantes (2022)



Discurso Matemático

Docente. En este apartado se entiende como discurso matemático hacia el docente, la opinión que los alumnos tienen acerca del profesor que les dicta introducción al álgebra, según el objeto de estudio en esta investigación. De tal manera, que consideran que el “docente” *es el “responsable”* de impartir la “enseñanza” de los “contenidos” en los diferentes momentos de aprendizajes, sea esta enseñanza con “contenidos teóricos” y “prácticos”.

Estudiante. La “opinión” de los estudiantes en función de sus propios “comportamientos” como receptores de la “enseñanza”, es un hecho importante, que orienta a la investigación, a la posición que tienen respecto de la “lógica proposicional”. Por lo tanto, discurso matemático hacia ellos mismos, tiene relevancia, porque nadie está más interesado por “aprender” que ellos mismos.

Didáctica

Enseñanza: Es la transmisión de conocimientos, ideas, habilidades y experiencias por parte de una persona a otra o a un conjunto de personas, y en matemática es la administración de conocimientos a los alumnos. Con esta postura, el informante se refirió a la “enseñanza” en una “situación didáctica” o un conjunto de “reglas” donde la metodología de “enseñanza” para temas como la “lógica proposicional” debe realizarse con “objetivos” específicos y recursos “didácticos” que promuevan las “demostraciones” durante el “desarrollo” de las “prácticas” en cada una de las “actividades”

Conocimiento: Es la acción de conocer, facultad de los seres humanos para comprender, razonar y manifestar con claridad las cualidades de esos epistemes. Así, el conjunto de información almacenada en el cerebro en forma de “conocimiento”



bajo la experiencia del “*aprendizaje*” orienta al estudiante a construir sus “*propios*” constructos y expresarlo en forma “*verbal*” o en forma “*simbólica*”.

Aprendizaje: Es la adquisición del conocimiento por vías expeditas como los estudios, la experiencia, con el fin de ejercer un oficio, donde el estudiante da a conocer su opinión cuando afirma, el “*aprendizaje*” es “*conseguir*” conocimientos de “*matemática*”, usando los “*juegos didácticos*” ya que permiten el logro de competencias de forma “*clara y sencilla*” sin necesidad de “*memorizar*” los “*contenidos*” sino que se pueden “*dominar*” bajo el criterio de la “*interpretación*”, aunque sean “*complicados*” y fundamentados en las diferentes “*reglas*”.

Recopilada toda la información obtenida de las opiniones de los informantes clave y partiendo de la interpretación de los elementos contentivos mostrados anteriormente, en las figuras 1 y 2 se consideran las respuestas emitidas por los actores participantes en el estudio y el aporte teórico da soporte a las categorías emergentes para elaborar la triangulación de la cual se presentó un análisis en el cuadro 1.

La enseñanza de la matemática en el nivel universitario cuenta con componentes peculiares propios del análisis matemático, y de la madurez de los estudiantes, el empleo de los juegos matemáticos puede contribuir en el desarrollo del pensamiento lógico complejo, puesto, que uno de los objetivos de la lógica proposicional es cuestionar con rigor los conceptos y las reglas de deducción utilizadas en matemáticas. La lógica matemática surge teniendo en cuenta la dificultad de algunos discentes al momento de decidir y justificar si un enunciado es válido; y demuestra, la existencia de dificultades al no conocer la lógica proposicional como herramienta pedagógica que coadyuve a expresar clara y organizadamente sus razonamientos.



Cuadro n° 1
Matriz Triangulación

| Opiniones | | |
|---|---|--|
| Categorías: Lógica Proposicional, Discurso matemático y Didáctica | | |
| Docentes | Estudiantes | Investigadora |
| <p>“Las expresiones del lenguaje natural” son la base para “desarrollar una lógica proposicional” acorde con las necesidades del alumno.</p> <p>Las “operaciones” son “actos de prácticas” que llevan a los “estudiantes” a “reflexionar” sobre el “razonamiento inductivo” que le facilita resolver “problemas”, de manera que los “contenidos” sean asequibles y les permita avanzar en la “asignatura.”</p> <p>Los “juegos didácticos” son una “herramienta” pedagógica que permite el desarrollo de una “estrategias didácticas” que los condicionen para el proceso de “aprendizaje Es importante el “lenguaje cotidiano” usado por el facilitador al “enseñar” los diferentes “constructos” relativos a la “lógica proposicional”</p> | <p>Los estudiante se refieren a “la lógica proposicional como una ciencia” que puede ser aplicada a manera de “juegos” permitiendo al docente realizar estrategias didácticas que orienten mediante “indicaciones” como “construir la realidad” y “la tabla de verdad”</p> <p>El “docente” es el “responsable” de impartir la “enseñanza” de los “contenidos” en los diferentes momentos de aprendizaje. Los estudiantes aspiran que durante el “desarrollo” de la clase los instructores del “proceso educativo” no exijan a sus discípulos que se “aprendan” las lecciones de “memoria” con las subsiguientes consecuencias, como son “poco entendimiento”, la “desmotivación” y el bajo “rendimiento” académico.</p> | <p>El álgebra, es una rama de la matemática que tiene por objeto estudiar la combinación de términos abstractos: números y letras que al principio, se expresan como estructuras algebraicas con el significado semántico del símbolo utilizado en la lógica proposicional.</p> <p>La función de la lógica proposicional radica en dotar al estudiante del conocimiento reflexivo a partir de la actividad que realiza un objeto dentro de un conjunto de elementos con los cuales se interrelaciona con fines definidos.</p> <p>Se entenderá como discurso matemático hacia el docente, a la opinión que los alumnos tienen acerca del profesor que imparte el curso, según el objeto de estudio siendo la “opinión” de los alumnos en función de sus propios “comportamientos” como receptores de la “enseñanza”</p> |

Fuente: Enunciados emitidos por los informantes clave y la investigadora (2022)

Aportes finales

Las respuestas dadas por los docentes, dan a conocer el bajo nivel de claridad que tienen al momento de abordar la temática u objeto de estudio considerada en esta investigación logrando resaltar lo siguiente: es necesario tener presente un conjunto de conocimientos que enriquezcan nuestro saber cómo son los axiomas, las definiciones, las propiedades, los teoremas, unidos a un conjuntos de reglas de formación.

La **lógica Proposicional**: se enmarcó en la perspectiva epistemológica del constructivismo social, ya que fue llevada a cabo en un ambiente social donde se involucraron los estudiantes participantes en la investigación como informantes clave, para dar realce y significación a la aplicación de las diferentes herramientas pedagógicas.



Partiendo de la interpretación de elementos contentivos mostrados en las figuras 1 y 2 se consideraron las respuestas emitidas por los informantes de la investigación, el aporte teórico da soporte a las categorías con las que se abordó y originó el cuadro 1 y se representa, la construcción de sistemas formales eliminando la arbitrariedad en la relación de los axiomas y define exhaustivamente las reglas de la deducción matemática de forma clara y precisa, como lo refleja la figura 3.

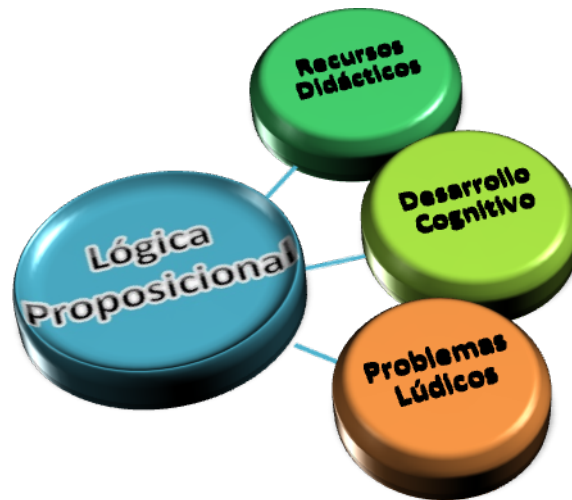


Figura nº3: Comprensión de la Lógica Proposicional
Fuente: Reina D. (2022)

Los **Recursos Didácticos** en el aula son fundamentales para los procesos de enseñanza y aprendizaje si éstos están bien diseñados y correctamente aplicados, puesto que visualizan el camino a seguir en la solución del problema y ayudan a mejorar la calidad del acto educativo. En el caso de la lógica proposicional se presentan algunos recursos didácticos fundamentados en los juegos lúdicos y materiales como dados, naipes, con el fin de facilitar la enseñanza y aprendizaje; es necesario distinguir entre materiales para construir algún recurso didáctico, y el recurso didáctico en sí mismo, como lo señala Castro (2015), al declarar, que los materiales y los recursos son elementos físicos, sin elaborar, mientras que los recursos didácticos son también elementos físicos elaborados para la enseñanza y el aprendizaje. Así, aportando una teoría sobre el término Recurso Didáctico, se dirá,



que es una herramienta pedagógica que facilita el aprendizaje de los estudiantes, cuando se aplica en el aula de clase en forma experimental a manera de taller de trabajo de aula.

En general, lo cognitivo se refiere al conocimiento, a la información guardada en el cerebro de una persona, sin importar, el tiempo de aprendizaje, edad de la misma, estatus social o nivel de estudio, condición física, sin importar, que el individuo recuerde cada cosa en un determinado momento de necesidad. Así, se dirá que **Desarrollo Cognitivo**, son las capacidades que poseen los estudiantes para observar, recolectar, clasificar, tabular, registrar, codificar, sintetizar, analizar, interpretar y disertar sobre un episteme dentro del área de estudio. Esas capacidades cognitivas requieren que los alumnos estén en la sintonía de la responsabilidad por su aprendizaje, entrando en juego la voluntad para realizar la tarea, la memoria para recordar, la atención para captar, la preocupación para estudiar, y la inteligencia para resolver cada situación problema que se le presente como estudiante.

En esta investigación se entenderá como **Problema Matemático** a la situación dificultad presente en los estudiantes al querer resolverlos sin las herramientas del conocimiento para darle solución al mismo. Pensar, interpretar, plantear y resolver problemas en una situación problemática implica conocer acerca del tema, de la teoría en la que se fundamenta, las definiciones necesarias, la voluntad para analizar y proponerse una trayectoria que defina el modelo de resolución del problema. El Modelo Normativo de Brousseau (1988), centra su atención en el contenido, y con ese compendio el docente comunica un saber al alumno, luego éste escucha, aprende, practica y por ultimo resuelve problemas matemáticos con el menor margen de error. Esto es, que para resolver una situación problema es importante analizar la situación; identificar lo relevante en ella; establecer relaciones entre sus componentes y comparar situaciones semejantes; crearse sus propios modelos mentales; y realizar actividades de exploración en el que se manifieste el razonamiento, bajo los argumentos que justifiquen dicho análisis, y los procedimientos realizados, que le den validez a las soluciones propuestas.



Así lo señala Brousseau (1998), para describir el modelo de aprendizaje basado en el “contrato didáctico” cuando lo declara como:

un conjunto de comportamientos (específicos) del maestro que son esperados por el alumno y conjunto de comportamientos del alumno que son esperados por el maestro y que regulan el funcionamiento de la clase y las relaciones maestro-alumnos-saber, definiendo así los roles de cada uno y la repartición de las tareas: ¿quién puede hacer qué?, cuáles son los fines y los objetivos? (p. 95)

En la sintonía de Brousseau (ob. Cit.), se acota que para llegar a la resolución de un problema se debe seguir una serie de reglas con secuencia lógica que son administradas por los docentes con el fin de llevar a cabo el proceso. Es decir, la enseñanza de la matemática tiene tres vertientes: el Sistema Axiomático, el Análisis y Modelo Didáctico

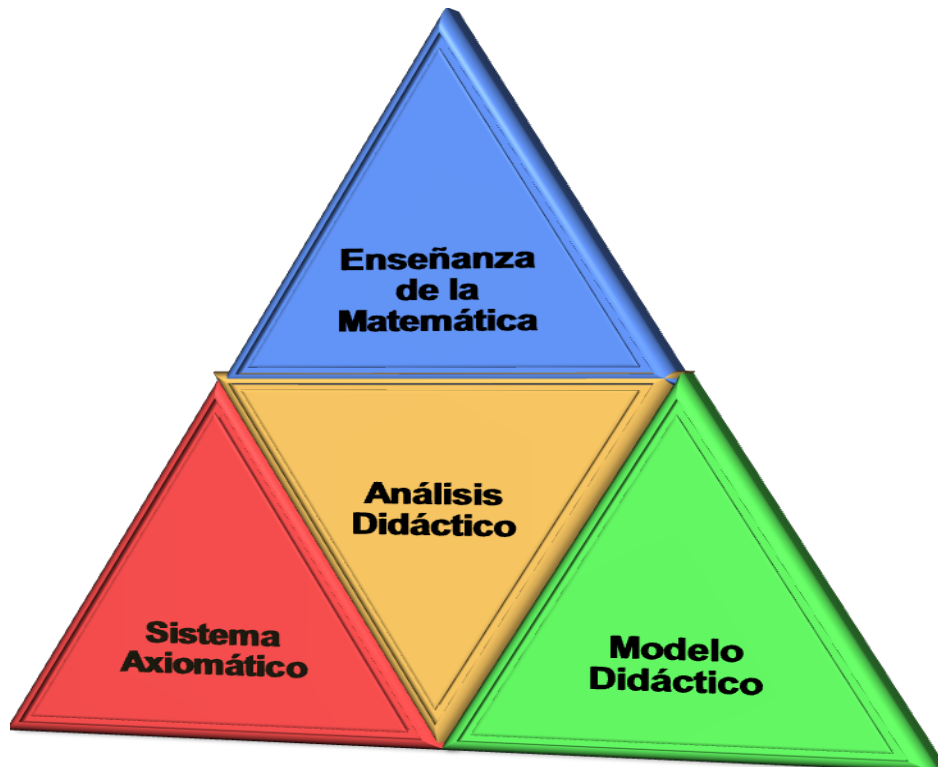


Figura n°4: Epistemes Estructurales en la Enseñanza de la Matemática

Fuente: Reina D. (2022)



Las estrategias didácticas para la **enseñanza de la matemática** permiten el desarrollo de las competencias para los estudiantes de educación universitaria, es por ello, que existe la necesidad de proponer nuevas estrategias de enseñanza y aprendizaje al curso introducción al álgebra de la UNESR, con el propósito de minimizar las dificultades al enfrentar la situación durante el proceso de resolución de problemas en lógica proposicional, acotando que la enseñanza de la matemática en nuestras universidades tiene un carácter verbalista olvidando un poco el desarrollo de la práctica matemática que consolide, en el estudiante, la capacidad de definir nuevas estrategias, técnicas y motivaciones por la matemática, que anulen, por completo, el rechazo y apatía por los números.

Sistema Axiomático

Axioma: Es una proposición que se acepta como tal y sin demostración, por tanto, en un sistema hipotético deductivo son expresiones primitivas que se aceptan como pensamiento lógico sin discusión, a partir del cual se aplican como punto de partida para demostrar los corolarios y los teoremas.

Para efecto de esta investigación se define **axioma lógico** como fórmulas matemáticas construidas con un lenguaje institucional aceptada por toda la comunidad científica matemática y están constituidos por un conjunto de tautologías. En este aspecto, se define alfabeto de un sistema formal al conjunto finito de símbolos primitivos unidos por reglas perteneciendo ambos al lenguaje del sistema en cuestión. Al conjunto de los símbolos se denominan vocabulario del lenguaje, y al conjunto de las reglas se les llama gramática formal, siendo ésta el conjunto de combinaciones o reglas de símbolos que pertenecen al lenguaje del sistema definido en lógica proposicional y definen las cadenas de caracteres del lenguaje denominadas fórmulas bien formadas.

Para Completar el sistema axiológico previsto en este aparte, se agregan los operadores lógicos que son símbolos que enlazan proposiciones simples o atómicas sin formar parte de ellas. Entre esos símbolos se tienen:



Cuadro n° 2. Operadores Lógicos

| Lenguaje coloquial | Lenguaje Simbólico | Nombre del Operador | Equivalen al conectivo (observación) |
|----------------------|--------------------|------------------------|---|
| Y | \wedge | Conjunción | Pero; sin embargo; además; no obstante; aunque; a la vez; aunque |
| O | N | Disyunción inclusiva | (En $p \rightarrow q$: p(antecedente); q(consecuente)) |
| Condicional | \rightarrow | Entonces o implica que | Porque; puesto que; siempre que; cuando; sí; cada vez que; dado que, son conectivos que representan a la condicional y después de cada uno de ellos está el antecedente. (Sólo es falso si p es verdadero y q es falso, en el resto es verdadero) |
| Bicondicional | \leftrightarrow | Sí y sólo sí | (Es verdadero cuando los dos valores de verdad son iguales, y falso cuando son diferentes.) |
| Disyunción Exclusiva | Δ | O bien p, o bien q | (Es falso si los valores de verdad de las proposiciones son iguales y es verdadero si los valores de verdad de las proposiciones son diferentes. |

Fuente: Reina D. (2022)

Análisis Didáctico: Es el proceso de indagación de un plan organizado que constituye los pasos sistematizados para la administración de una enseñanza en matemática. Entendiéndose que dicha indagación aporta a la investigación vías de solución a los momentos críticos de la didáctica, cuando se separan las partes de un todo para interpretar analíticamente sus partes.

En este contexto, se recomienda a los docentes que dictan el curso introducción al álgebra en la UNESR, que para construir unas estrategias didácticas consideren:

1. Los componentes necesarios para entender la verdad en los diferentes problemas en la lógica proposicional.
2. Establecer vías de comunicación con el alumno que le permita dirigir el aprendizaje sobre los objetivos planteados en la estrategia didáctica.



3. Asegurarse que conoce y sabe los saberes a enseñar, bajo el criterio de la interpretación efectiva, y no por interpretación temporal, es decir, acordarse sólo cuando da la clase.

4. Estar consciente de aprender y entender para enseñar a otros, es decir, saber más de lo que tienen que enseñar, lo que implica que hay que integrar todas las componentes didácticas.

5. Manejar el carácter significativo del álgebra al desarrollar la didáctica de la lógica proposicional al transformar problemas de lógica matemática del lenguaje coloquial al lenguaje simbólico.

Lo primero que se debe establecer para que un **modelo matemático** sea efectivo es el tiempo semanal de aplicación del mismo en función de los objetivos planificados. En ese orden de ideas se requiere que “introducción al álgebra”, que se dicta como asignatura según el pensum de estudio de la UNESR, sea de cinco horas semanales distribuidas en dos horas semanales de teoría y tres horas de práctica. Es de vital importancia que el contenido del tema a dictar esté imbuido en la epistemología origen, evolución, concreción y aplicación en el marco de una planificación didáctica acorde con el propósito y el número de alumnos del curso.

Por ende, desde la perspectiva del modelo de aprendizaje constructivista se recomienda su aplicación, dándole importancia a la actividad exploratoria de los estudiantes promoviendo la discusión y el trabajo en equipo, durante el cual el docente es mediador del proceso educativo según la terna: Profesor-contenido-alumno. Por tanto, la acepción pedagógica del modelo constructivista genera, automáticamente, las herramientas para enfrentar la situación problemática presentes durante el proceso de enseñanza y aprendizaje de la lógica proposicional. Por esta razón, en esta investigación, se recomienda al docente de la UNESR, utilizar el modelo constructivista durante los procesos de enseñanza y aprendizaje ya que efectiviza el conocimiento significativo de los estudiantes.

Modelo Constructivista: Es una teoría impuesta por el que enseña, para que quien aprende demuestre sus conocimientos aumentando o cambiando su epistemes



significativo mediante un proceso de transformación que inicia al desarrollarla capacidad analítica para interpretar la situación problema.

Características del Modelo Constructivista: Los alumnos desarrollan sus propios intereses en función de los contenidos. Ahora bien, según Ausubel (1980).

1. El aprendizaje por descubrimientos es efectivo.
2. Los conocimientos significativos son generados por los propios estudiantes de manera involuntarios.
3. Los conocimientos significativos son producto del esfuerzo libre del alumno, como premio a su constancia.
4. El estudiante sólo aprende lo que le interesa al considerarlo de importancia para su aprendizaje.
5. Los nuevos conocimientos, fruto del aprendizaje significativo son captados por la estructura cognitiva del discente, donde conjuntamente con los que ya tenía se conjugan con los nuevos, apareciendo así, una nueva estructura dotada de una concepción distinta en forma sobre el objeto de estudio

6. REFERENCIAS

- Ausubel, D. (1980). *Psicología Educativa*, Trillas, México.
- Brousseau, G. (1988), *La planificación de estrategias didácticas para la matemática* Recherches en Didactique des Mathematiques. Vol. 8 n. 4 66-67 p.
- Brousseau, G. (1986), *Fondaments et Methodes de la Didactique des Mathématiques*. Recherches en Didactique des Mathematiques. Vol. 7 n. 2 p. 33-115.
- Castro, M. (2015) *Los ambientes del aula que promueven el aprendizaje desde la perspectiva de los niños y niñas*, Revista electrónica Educare, Vol 19 (3).
- García C. (2014). *Curiosidades con el Dominó para la enseñanza de la Matemática en Educación Universitaria*, Trabajo de Grado para optar al Título de Doctor en Ciencias de la Educación, UPEL, Maracay, Venezuela.
- Fajardo M. (2016), *Obstáculos que manifiestan los estudiantes desde el punto de vista Epistemológico de acuerdo a la Perspectiva Constructivista en el contenido: Caída Libre*, Trabajo de Grado



presentado a la Dirección de Postgrado de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo como requisito para optar al grado de Magister en Educación en Física, Valencia, Venezuela.

Fragoso L. R. (2015), Inteligencia emocional y competencias emocionales educación superior, ¿un mismo concepto?, Revista Iberoamericana de Educación superior, Instituto de investigaciones sobre la universidad y la educación, México

Luengo E. (2018), Pensamiento sistémico, ciencias de la complejidad, pensamiento complejo, paradigma ecológico y enfoques holistas, ITESO Universidad Jesuita de Guadalajara, México.

Sabino (2014) El proceso de Investigación, Editorial. Panapo, Edición totalmente corregida y actualizada, Buenos Aires.

Vergnaud (1997), The nature of mathematical concepts. En T Nunes and Bryant (Eds) Learning and Teaching Mathematics: An International Perspective, Hove (East Sussex, UK) Psychology Press, Ltd, pp. 5- 28

