

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO "RAFAEL ALBERTO ESCOBAR LARA"  
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO  
DOCTORADO EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

IMPLICACIONES DE LA ENSEÑANZA DE LA TEORÍA COMBINATORIA Y SUS  
DIFICULTADES EN EL CONTEXTO UNIVERSITARIO

Proyecto del Trabajo de Grado para optar al Grado de Doctor  
en Educación Matemática

AUTOR: DANILLYS REINA  
TUTOR: JOSÉ SERVELIÓN GRATEROL

Maracay, Noviembre, 2022

### ACTA DE APROBACIÓN

Nosotros, Miembros del jurado designado. Para la evaluación de la Tesis Doctoral Titulada: **"IMPLICACIONES DE LA ENSEÑANZA DE LA TEORÍA COMBINATORIA Y SUS DIFICULTADES EN EL CONTEXTO UNIVERSITARIO"**. Presentada por la Profesora: **Danillys Reina**, Titular de la cédula de identidad N°**8.199.748**. Para optar al título de Doctor en Educación Matemática, Estimamos que reúne los requisitos para ser considerada como:

#### Aprobada

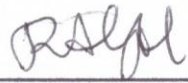
*Por generar un despliegue teórico acerca de la Enseñanza de la Teoría Combinatoria y sus dificultades en el Contexto de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora del Estado Apure.*

En Maracay a los quince días del mes de Febrero del año dos mil veintitrés.

  
Dra. Rocío Báez  
C.I: 9.656.777

  
Dra. Fátima Baptista  
C.I: 12.339.312

  
Dr. César García  
C.I: 3.125.484

  
Dr. Rolando García  
C.I: 12.855.448

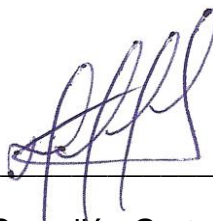


  
Dr. José Graterol  
C.I: 8.800.057

## APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Tutor de la Tesis: **IMPLICACIONES DE LA ENSEÑANZA DE LA TEORÍA COMBINATORIA Y SUS DIFICULTADES EN EL CONTEXTO UNIVERSITARIO**; presentada por la ciudadana DANILLYS REINA, para optar al Grado de Doctor en Educación Matemática, considero que dicha Tesis reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometida a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En la Ciudad de Maracay, a los 15 días del mes de septiembre de 2022.



---

José Servelión Graterol

CI: 8.800.057

## **AGRADECIMIENTO**

Al Padre Celestial por bendecirme en cada paso ejecutado demostrando cada día su amor, Porque sé que existes!

A mis hijos Jared Jonás, Josué Morían y María Lucía mi vida, mi todo, los amo!, son el mejor regalo que El Padre Celestial me ha dado.

A mis nietos Jelmary, Jeremías, Alice, Emma y Josías, son los complementos del regalo perfecto de mi Padre Celestial, son mis ojos y herederos.

A mis padres Guillermina y Robert ejemplo en mi vida, por su amor, enseñanzas, paciencia, comprensión, por su apoyo colosal.

A mis hermanas: Doly, Daissy, somos una y tres contra el mundo, son únicas, mis prioridades siempre son las de ustedes, nunca me abandonan, este es su logro.

A mi hermano Robert (Robertico) el gordito que vale lo que pesa, gracias por su apoyo.

A los profesores José Graterol, Cesar García, y Rolando García, Gracias!, por brindarme su apoyo y disposición de su tiempo en el proceso esencial de elaboración del trabajo

DANILLYS.

## **DEDICATORIA**

A mis nietos: Jelmary, Jeremías, Alice, Emma y Josías

## INDICE GENERAL

	pp.
LISTA DE CUADROS.....	vi
LISTA DE GRAFICAS.....	vii
RESUMEN.....	viii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULOS	
I APROXIMACIÓN AL PROBLEMA.....	3
Descripción de la Realidad a ser estudiada.....	3
Objetivos de la investigación.....	12
Objetivo General.....	12
Objetivos Específicos.....	12
Justificación.....	12
II SENDERO TEÓRICO.....	15
Antecedentes de la Investigación.....	15
Bases Teóricas.....	18
Referentes teóricos.....	24
Bases legales.....	28
III HORIZONTE METODOLÓGICO.....	31
Sustrato Epistemológico-metodológico de la investigación.....	31
Paradigma.....	33
El método.....	34
Contexto de la Investigación.....	35
Informantes Clave.....	36
Técnicas e Instrumentos de Recolección de la Información.....	36
Técnicas de Análisis de Información.....	37
Procedimiento de la Investigación.....	38
IV PANORAMA DE LA REALIDAD.....	39
Encuentro con los informantes clave.....	39
Entrevista con el primer informante clave.....	39
Entrevista con el segundo informante clave.....	50
Entrevista con el tercer informante clave.....	63
Categorización de la información.....	72
Análisis de las categorías.....	77
Triangulación.....	83
V DANDO SIGNIFICADO AL CORPUS RECABADO.....	89
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	109
Conclusiones.....	109
Recomendaciones.....	112

Referencias.....	114
------------------	-----

## LISTA DE CUADROS

	pp.
CUADRO	
1 Entrevista con el primer informante.....	41
2 Entrevista con el segundo informante.....	50
3 Entrevista con el tercer informante.....	63
4 Expresión del docente 1.....	74
5 Expresión del docente 2.....	75
6 Expresión del docente 3.....	76

## LISTA DE GRAFICAS

	pp.
GRAFICA	
1 Interpretación teórica y práctica de la enseñanza de la Combinatoria.....	95
2 Develar la praxis de los profesores en la enseñanza de la Teoría Combinatoria.....	103



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO “RAFAEL ALBERTO ESCOBAR LARA”  
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO  
DOCTORADO EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Línea de investigación: Curiosidades Matemáticas y Estrategias para la Enseñanza-Aprendizaje de la Matemática (LICMEM). Número de Registro D0053

**IMPLICACIONES DE LA ENSEÑANZA DE LA TEORÍA COMBINATORIA Y  
SUS DIFICULTADES EN EL CONTEXTO UNIVERSITARIO**

**RESUMEN**

El estudio de la Teoría Combinatoria es la intención que movió a realizar esta investigación, teniendo como contexto la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora VPDR (UNELLEZ) del estado Apure. El método utilizado fue de tipo cualitativo considerando lo fenomenológico-hermenéutico para extraer desde la práctica del docente que enseña matemática a estudiantes de ingeniería en informática, la misma tuvo como propósito: Generar una aproximación teórica sobre la enseñanza de la teoría combinatoria en el contexto universitario para contribuir con la enseñanza de la matemática. El trabajo se sustentó en el Constructivismo Social y en la Teoría de la Situación Didáctica, para el análisis se utilizó la categorización y la triangulación, lo cual dio confiabilidad a la información recolectada. A partir de los resultados se concluye que es relevante para la enseñanza de la matemática en Educación Superior, ya que responde a la urgente necesidad de implementar estrategias, recursos didácticos que ayudan a facilitar el aprendizaje de la Teoría Combinatoria, tomando en cuenta el entorno en que está inmerso el estudiante universitario y la interacción con la matemática dinámica. En tal sentido, se cree necesaria la participación de un docente de matemática que en su afán de hacer cumplir los propósitos de la enseñanza del área se convierta en un ente dinámico, creativo, integrador y modelador de su propia práctica; propicie ambientes adecuados a los contenidos de enseñanza.

Descriptores: Teoría Combinatoria. Contexto universitario. Recursos Didácticos. Ente dinámico.

## INTRODUCCIÓN

El profesor de matemática, viene explorando, investigando y recurriendo a aquellos recursos que lo lleven a simplificar y a hacer ver a los estudiantes que la matemática con todos sus conceptos fundamentales son de gran utilidad para el hombre en su cotidianidad; es por esto que motivar a los estudiantes para que encuentren cierta familiaridad con los métodos y procedimientos, se ha convertido hoy en día en algo obligatorio para todos los interesados en enseñar y aprender matemáticas. Esto brinda una clara idea de la evolución de las matemáticas hasta el punto de introducir posturas, recursos y aproximaciones teóricas que ilustren un camino a seguir participando en la trayectoria de enseñar matemática.

En la actualidad, buscar estrategias y herramientas que motiven el proceso de enseñanza y aprendizaje de la teoría combinatoria promueve el carácter flexible de la enseñanza de la matemática, ya que se busca un recorrido oportuno, motivante y eficaz para pensar en los diversos tipos de técnicas básicas de combinatoria, se estudia la teoría combinatoria porque dentro del contexto del estudiante echa mano de esta para agrupar, arreglar, contar, describir y estudiar las configuraciones o asociaciones de los elementos de conjuntos de cualquier clase, sabiendo que con los elementos ordenados o no, puede resolver algún problema que requiera de ese conocimiento.

Desde estas ideas, se presenta una investigación que fue construida por capítulos en los cuales se manejó una realidad que se expone bajo el siguiente esquema: El primer Capítulo, denominado: Aproximación al problema, dentro del cual se describe la realidad, se presentan los objetivos de la investigación y la justificación. El segundo Capítulo, denominado: Sendero Teórico, presenta los antecedentes, las bases teóricas, los referentes teóricos y las bases legales de esta investigación.

El tercero, denominado: Horizonte Metodológico, contiene lo referente al sustrato epistemológico y metodológico de la investigación, el paradigma, el método, el contexto de la investigación, los informantes clave, las técnicas e instrumentos de la recolección y análisis de información. El cuarto capítulo, denominado: Panorama de la realidad presenta los encuentros con los informantes clave, las categorías y la triangulación. El quinto capítulo, llamado Dando significado al corpus recabado, presenta los aportes develados en esta investigación, partiendo de cada objetivo propuesto en consonancia con el reflejo de los informantes y desde lo cual, se construyen figuras que representan el aporte de la investigación. Finalmente se presentan conclusiones, recomendaciones y las referencias.

## **CAPITULO I**

### **APROXIMACION AL PROBLEMA**

#### **Descripción de la Realidad a ser Estudiada**

Desde sus inicios se conoce que la matemática ha jugado un papel fundamental en la sociedad y con ella la Educación Matemática. Formada en grandes países, permitiéndole traspasar las barreras creando expectativas a muchos investigadores de esta línea que más adelante son motivados a buscar la mejor manera de desenvolverse en el área; con el firme propósito de mejorar su enseñanza, logrando resultados favorables a la enseñanza y aprendizaje de la matemática.

De esta manera, tales logros permiten realizar nuevos estudios, especialmente en casos donde frecuentemente se tiene dificultades para su enseñanza, por lo que se hace necesario considerar algunos aportes de investigadores notables como García de Tomas (2016), Guerrero, A. (2018), por mencionar algunos, en los programas de formación académica de nivel doctoral; quienes han sistematizado algunos principios didácticos que llevados al aula de matemática sirven de apoyo a muchos docentes de matemática, entre otros destacados investigadores se cuenta con Cabrera (2004), quien sostiene que debido a la situación que se presenta en la enseñanza de la matemática se obtienen diversas posturas (teóricas y/o filosóficas) de investigadores y líneas de investigación centradas en las rigurosidades que se deben tener al momento de abordar una temática como objeto de estudio específico, de la misma forma, señalando además que la educación es el eje central de cambios realizados por las personas que pertenecen a una institución para mejorar de manera sistematizada en el currículo por medios de estudios, conocimientos, discusión, mesas de trabajos, entre otros.

Así se puede decir que en Latinoamérica como en todo el mundo, la Educación Matemática es uno de los pilares fundamentales que permiten el desarrollo de competencias matemáticas, la cual debe tener como característica principal, estructurarse y desarrollarse para alcanzar la meta de calidad obteniendo resultados concretos. Aplicar estrategias de enseñanza de contenidos matemáticos en el contexto de la enseñanza de la matemática a todos los niveles y modalidades, es un compromiso que cada sociedad debe establecer, desarrollar y defender, alcanzando de esta manera individuos capacitados para desenvolverse en cualquier situación; por lo que esto se convierte en un reto del docente el cual va sumando experiencias desde su práctica hasta alcanzar dominio en la didáctica del área que imparte.

Al respecto Nevot, (2004) señala:

En los comienzos de la carrera profesional se actúa, en la mayoría de los casos, de forma impulsiva y sin detenerse a analizar las consecuencias de dichas actuaciones. Con el paso de los años, de forma intuitiva y sin ninguna base teórica, se van fabricando una batería de recetas técnicas o trucos que posibilitan mejorar, o al menos así se cree, nuestra labor docente. Sin embargo, esa batería va creciendo infinitamente año tras año. De tal forma que, cuando se cree conocer toda la casuística del aula, surge algo novedoso y difuso que trastoca toda nuestra buena disposición para solucionar los nuevos problemas y acontecimientos (p. 3).

Se destaca la importancia que tiene el hecho educativo en el proceso de evolución de los conocimientos y habilidades del docente los cuales deben ir a la par con las necesidades de los estudiantes. El desarrollo profesional de su actividad, es algo que requiere estudio como en cualquier otra carrera y los retos son cada vez más altos. Desde esta perspectiva, se hace necesario reflexionar, acerca de la importancia que tiene la enseñanza de la Teoría Combinatoria en Educación Superior; esto es porque los nuevos retos

demandados por la sociedad, donde el propósito fundamental de la misma debe estar dirigido a la comprensión de los contenidos aprendidos por el estudiante y el valor obtenido para la vida, de modo que desaparezca la sima entre lo enseñado y lo realmente comprendido.

Una de las principales preocupaciones de todo docente del área de matemática en el contexto universitario es percibir cuando los estudiantes no pueden resolver problemas, generalmente se utilizan enunciados verbales con la intención de ayudarles a aplicar su conocimiento matemático en situaciones de la vida diaria, reconociendo que la importancia de la matemática, más que el manejo de operaciones básicas es saber cómo utilizarlas en circunstancias concretas y esto no se logra sino es con la comprensión.

Por consiguiente, el proceso de resolución de problemas que involucra la teoría combinatoria es una de las actividades básicas del pensamiento del estudiante universitario, permitiéndole activar su propia capacidad mental, ejercitando su creatividad, reflexionando y mejorar sus procesos de pensamiento para afrontar situaciones problemáticas. Con relación a esto, Villarroel (2008) señala que: “La resolución de problemas es una actividad compleja, donde juega un papel muy importante el amplio conjunto de habilidades e incluye elementos de creación debido a que la persona carece de procedimientos previos para el efecto” (p. 3).

Considerando lo señalado, el proceso de resolución de un problema con contenidos de teoría combinatoria comienza con una apropiada comprensión de la situación problemática. Es necesario que el estudiante esté claro de lo que se está hablando, qué es lo que se quiere conocer, cuáles son los datos que se tienen; porque una parte importante de las dificultades de los estudiantes ante la resolución de problemas de este tipo, se debe a no poder comprender la lectura del enunciado de problema, paso que se considera

básico y fundamental, que indudablemente está vinculada con el éxito y es la base sobre la cual deberá construirse la posterior resolución.

En atención a la problemática expuesta, cabe agregar, que no se trata de buscar entre docentes, ni en las diferentes áreas de conocimiento, sobre en quien cae la culpa, sino de analizar qué parte de la responsabilidad corresponde a cada uno y qué se puede hacer para cambiar esta situación. El estado Apure no escapa de la realidad planteada, en el caso específico de la presente investigación, los estudiantes universitarios de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora VPDR (UNELLEZ) en la carrera de Ingeniería en Informática en el cuarto semestre, en el Subproyecto Estructuras discretas, los estudiantes no conocen una variación, una combinación, por lo tanto no pueden diferenciarlas entre sí, cuando abordar permutaciones, variaciones y combinaciones.

Estos estudiantes muestran dificultades para resolver problemas de Teoría Combinatoria, lo cual implica un bajo rendimiento en la asignatura matemática, esto se acentúa al hecho de que no saben leer y escribir bien y, por tanto, no comprenden lo que leen, no entienden los enunciados a través de los cuales se presenta el problema, lo que no permite prever las posibles soluciones.

En este sentido, específicamente en Venezuela se tiene una breve noción de la Teoría Combinatoria por no abordarse en cursos anteriores, específicamente en el cuarto y quinto año de bachillerato donde se deben abordar permutaciones, variaciones y combinaciones. Por tal motivo, en la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora VPDR (UNELLEZ), en la carrera de Ingeniería, en Informática en el cuarto semestre en el Subproyecto Estructuras discretas los estudiantes a groso modo conocen una variación, una combinación, pero no pueden diferenciarlas entre sí.



Estas dificultades pueden deberse a la presencia cognitivo inadecuado, o presentar contenidos de forma complicada y no solamente como consecuencia de una falta de conocimiento específicos. Las deficiencias no aparecen por azar, sino que surgen en un marco conceptual consistente basado en los conocimientos adquiridos previamente. También se debe tener en cuenta que las oportunidades de los estudiantes para aprender un dominio específico dependen del entorno, del tipo de tareas y discurso de los que participan, los que marcan las aptitudes que tienen hacia ese dominio de conocimiento sobre la combinatoria.

Algunos de los problemas de los docentes en esta temática se presentan al momento de impartir los contenidos y no encontrar una manera que facilite la enseñanza y por ende se complica el realizar las agrupaciones y conteo y no saber diferenciar si los elementos se pueden ordenar o no, si son variaciones o combinaciones, otros es no tener clara las definiciones y expresiones o ecuaciones, lo que por supuesto dificulta el cálculo o resolución de problemas relacionados con la combinatoria. Así, este trabajo se centrará en la educación, específicamente la Educación Matemática la que se verá fortalecida debido al abordaje de esta problemática que existe en la enseñanza de la Teoría Combinatoria en estudiantes a nivel universitario.

Es por esto, que una de las intenciones de la investigadora fue abordar las implicaciones de la enseñanza de la Teoría Combinatoria y sus dificultades en el contexto universitario, teniendo presente que grandes las competencias disciplinares de matemáticas se deben desarrollar en los primeros semestres de cada carrera universitaria, como lo manifiesta el estudio realizado en el año 2009, por la UNESCO, el cual fue dado a conocer como el Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (SERCE), que consistió en la aplicación de pruebas de matemáticas para medir la combinación adecuada entre procesos cognitivos y contenidos curriculares, según niveles crecientes de dificultad en países de América Latina y el Caribe.

Dicho estudio arrojó que aproximadamente, el 11% de los estudiantes tanto de tercero como de sexto grado de básica, puede responder correctamente la mayoría de las preguntas de mayor demanda cognitiva de las pruebas de matemática. Frente a esta realidad, en el mismo se expresa que:

Basta con ese dato para que la conciencia de los docentes se movilice y promueva la búsqueda de las causas de tales deficiencias, con la finalidad de encontrar qué factores están influyendo para que el aprendizaje de esta importante área curricular no esté dando los frutos esperados. Cuando se habla de calidad de la educación matemática de los estudiantes, la palabra de orden es “comprender” cuáles son las herramientas necesarias para resolver problemas (p. 11).

Lo anterior, es prueba para que se voltee la mirada investigativa hacia el rol del docente y esas dificultades, especialmente en el contexto universitario para la enseñanza de la Teoría Combinatoria. Por lo tanto, la experiencia de la investigadora de ser docente de cursos (subproyectos) relacionados en su contenido con la combinatoria, da motivo a preocupación, debido a las debilidades presentadas por los estudiantes de pregrado (universitarios), lamentablemente estas limitaciones se visualizan en los cursos del tercer semestre en delante de las carreras (subprogramas) de Ingeniería y Técnicos Superior Universitario en Informática, sistemas y educación, específicamente en abordajes de combinaciones y variaciones donde las notaciones y resolución de problemas de manera algebraica estanca el avance de los estudiantes a cursos superiores por decirlo de forma alarmante.

Sin dejar de considerar que los problemas de combinatoria y las técnicas para su resolución han tenido profundas implicaciones en el desarrollo de otras ramas de las matemáticas como la probabilidad, teoría de números, teoría de autómatas e inteligencia artificial, investigación operativa, geometría y topología combinatoria. Es allí, donde el estudiante al verse rodeado de

sistemas de representación no familiares, ni comunes que a duras penas puede reconocer una permutación, una variación o una combinación o el mismo factorial y saber su significado, entonces se cohibe de participar y las mayorías de las veces abandona sus estudios, pensando que un símbolo, un orden de colocación, un principio de multiplicación importa en el análisis y resolución de un problema.

Por tal motivo, la investigación surgió de la necesidad de encontrar esos elementos esenciales al objeto de estudio y que constituyen los componentes matemáticos presentes en dicha noción, para poder definirlos y clasificarlos.

En este sentido, se requiere de un pensamiento de forma variacional o combinatorio y de los sistemas algebraicos analíticos, ya que estos tienen que ver con el reconocimiento, la identificación, la caracterización de variaciones y su representación en diferentes contextos, utilizando recursos adecuados que incida despertando el interés de usar distintos sistemas de representación o registros simbólicos gráficos o algebraicos de fácil manipulación y entendimiento de contenidos y soluciones de problemas en Educación Matemática.

Al respecto, Roa (2000), afirma que a pesar del carácter elemental de los problemas combinatorios seleccionados, los estudiantes tienen dificultades importantes para resolverlos debido a la estructura compleja de los procesos de resolución requeridos, puesta de manifiesto mediante un análisis de tipo semiótico, y a deficiencias en la enseñanza de la combinatoria que enfatiza el estudio de las fórmulas de las operaciones combinatorias en detrimento de componentes más primarios del razonamiento combinatorio.

Por su parte, Pulido (2014), señala que:

el manejo de información con un número tan grande de variables representa un problema para las técnicas tradicionales. Además, en muchos problemas el conjunto de soluciones posibles es tan elevado que la localización de una solución óptima es imposible

en un tiempo razonable, por lo que es necesario emplear técnicas basadas en heurísticas (p. ii)

Desde esta perspectiva, la investigación se centró en presentar aportes teóricos derivados del uso de los recursos didácticos que fundamenta un discurso matemático, permitiendo orientar el proceso de enseñanza de la Teoría Combinatoria en el contexto universitario, al mismo tiempo se buscó motivar el desarrollo de habilidades y pensamientos combinatorios en los estudiantes, quienes por medio de estrategias didácticas, puedan disminuir las dificultades presentadas al momento de la resolución de un problema.

Es decir, se quiere que los estudiantes asimilen las reglas en forma no memorística, sino bajo la interpretación de su contenido, con el fin de comprender e interpretar la solución del problema, permitiendo el fortalecimiento y el avance de las operaciones mentales que son requeridas para el desarrollo del pensamiento variacional, y específicamente en el estudio de la variación, permutación y Combinación.

Ahora bien, es conocido el hecho de que los estudiantes, no llegan sin ninguna información a cada nueva situación problema, sino que traen esquemas de conocimientos previos que los acercan a los constructos científicos, que les facilita la construcción de nuevas teorías matemáticas, necesarias para el aprovechamiento de su curiosidad durante el desarrollo de las prácticas en situaciones reales, y aplicando técnicas y conocimientos para dar solución al problema durante el proceso de aprendizaje.

Por todo lo anteriormente expuesto, es necesario que el docente desarrolle una práctica pedagógica que amplíe la instrucción didáctica de los contenidos matemáticos de la Teoría Combinatoria que sobrelleve al aprendizaje significativo, en oposición a las impropias estrategias didácticas que utilizan algunos docentes llevando a los estudiantes a memorizar resultados, permitiéndole encapsular la construcción de sus conocimientos aprendidos en el transcurso de su carrera, lo que impide obtener su

asimilación y comprensión de los contenidos abordados en sus cursos universitarios. Esta es la situación vivida por la investigadora, en los cursos de Matemática general, Matemática I, Precálculo, Estructuras Discretas y Nociones probabilísticas, durante el primer, tercer, cuarto y quinto semestre de carreras universitarias, en la UNELLEZ, en el municipio el Recreo del Estado Apure.

Así que, dadas las condiciones que anteceden nació la inquietud de realizar una investigación centrada en la enseñanza de las permutaciones, las variaciones combinaciones, con la firmeza que la disciplina científica Educación Matemática se cimienta y nutre con los resultados de quienes se preocupan y ocupan de solucionar problemas que presenten los estudiantes y profesores en la enseñanza y aprendizaje de la matemática

En concordancia con la situación anteriormente descrita, se generaron las siguientes interrogantes:

¿Cuáles son los fundamentos teóricos y prácticos que siguen los profesores en la enseñanza de la Teoría combinatoria?

¿Qué principios didácticos desarrollan los docentes que favorezca la enseñanza de la Teoría Combinatoria?

¿Cuáles serían los aportes teóricos y prácticos que permita orientar el proceso de enseñanza de la Teoría combinatoria en el subsistema universitario?

¿De qué medios puede valerse el docente de Educación Superior para elaborar estrategias de enseñanza, que contribuyan a mejorar la comprensión en la resolución de problemas que involucran Teoría Combinatoria en los estudiantes en el contexto universitario de la UNELLEZ del estado Apure?

## **OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **Objetivo General**

Generar una aproximación teórica sobre las implicaciones de la enseñanza de la Teoría Combinatoria en el contexto universitario para contribuir con la enseñanza de la matemática.

### **Objetivos Específicos**

- 1.- Interpretar los fundamentos teóricos y prácticos de los profesores en la enseñanza de la Teoría Combinatoria en el subsistema Universitario
- 2.- Develar la praxis de los profesores en los procesos de enseñanza de la Teoría Combinatoria en el subsistema universitario
- 3.- Construir lineamientos teóricos que permitan la transformación del proceso de enseñanza de la Teoría Combinatoria en el subsistema universitario.

### **Justificación**

En Venezuela la enseñanza de la teoría combinatoria es de fundamental valor; por tal motivo, en este proceso de enseñanza se deben considerar todos los elementos que estén al alcance de una buena didáctica de la matemática y por ende, necesita de un docente de matemática preparado que responda eficientemente a la demanda de los grandes cambios del Sistema Educativo. Frente a estos retos, los profesores de matemática se deben esforzar cada día en orientar las transformaciones, dando notabilidad al conocimiento matemático, a través de la búsqueda de su comprensión, a la inquietud por el cambio, a la resolución de problemas y a la excelencia en el campo educativo.

Del mismo modo, para lograr un cambio educativo y en especial para mejorar la enseñanza de asignaturas como la matemática, es primordial el uso de estrategias que pongan en práctica métodos propiciadores de un aprendizaje construido por las necesidades de cada estudiante. Así, la relevancia de la investigación radica en conocer hasta qué punto el estudiante a través de la comprensión asume el aprendizaje de la matemática como una herramienta para resolver problemas que involucran Teoría Combinatoria y a la vez, convertirlas en un instrumento de potenciación hacia el éxito en el transitar de sus vidas en el futuro en su vida profesional.

Ahora bien, desde el punto de vista social, el estudio tuvo relevante porque en la medida en que el estudiante asuma la importancia que tiene la comprensión de un determinado problema es posible que desarrolle su capacidad para resolverlo y esto se logra asentando bien las bases del objetivo fundamental de la matemática el cual es proporcionar las herramientas necesarias para la resolución de problemas.

En este sentido, desde el punto de vista Institucional, la investigación es importante porque ayuda a demostrar una dificultad detectada en la enseñanza de la Teoría Combinatoria lo cual proviene de la necesidad de enseñanza en otras asignaturas como es la probabilidad, que al corregirlas permitiendo mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en ambas áreas. Sin lugar a dudas el estudio es de gran interés y utilidad para la enseñanza de la matemática, ya que ofrece aportes didácticos en donde se analizan los fundamentos teóricos que sustentan la relación de la comprensión de la Teoría Combinatoria en la resolución de problemas matemáticos. Su importancia permite reafirmar que ésta debe planificarse en cuanto a las necesidades individuales del grupo al cual irá dirigida.

Además, es importante desde el punto de vista axiológico porque facilita la participación y la integración de todos los interactúan en el proceso de

enseñanza de la matemática a nivel universitario en la vida ejercitando valores que faciliten la consecución de los logros. Se puede en marcha los principios de igualdad y democracia, fundamentales para activar un clima de solidaridad, cooperación entre aquellos estudiantes que dominen los contenidos de la teoría combinatoria y aquellos que tienen debilidad aprendizaje en ellos y a su vez, conseguir participación, responsabilidad, cooperación, tolerancia de la mano con la capacidad para dialogar, planificar, aprender y trabajar en equipo conjugando lo enseñado con lo aprendido y las experiencias compartidas en función de mantener una mejor institución donde se desenvuelva una excelente convivencia educativa.

Así mismo, la institución como centro de saber social se constituye en el ente motivador de la participación de los docentes y estudiantes, convirtiéndose en el espacio donde deben y pueden participar todos los actores responsables del proceso educativo, y quien asume la responsabilidad de enseñar tiene a su cargo la tarea de fomentar y promover esta integración ajustándose a la realidad y necesidades la institución educativa donde labora, basándose en lo que acontece en este caso en el contexto universitario, estableciendo relaciones horizontales y de compartir conocimientos entre los miembros de la comunidad universitaria y con el entorno, logrando así un clima de participación integrada lleno quehacer educativo, flexible, abierta y en construcción permanente.



## **CAPITULO II**

### **SENDERO TEÓRICO**

#### **Antecedentes**

Entre los contenidos que fueron considerados en esta parte son los antecedentes lo cual no es más que ese conjunto de investigaciones que de algún modo se relacionaron con la investigación realizada, al respecto Balestrini (2002), señala que éstos “contienen la ubicación contextual del problema, su más determinada situación histórica social, sus relaciones con otros hechos o problemas” (p. 92).

En otras palabras, los antecedentes representan el cumulo de conocimientos que hasta la fecha se han realizado conjuntamente con sus teorías, práctica y metodológica del problema en estudio y su vinculación con otras temáticas que tienen relación con la investigación. En atención a estas líneas de ideas, se mencionan como antecedentes de la investigación los siguientes trabajos:

Guerrero (2018), cuyo título: **Razonamiento Combinatorio en futuros profesores de Educación Primaria**. Presentado ante la universidad de Granada- España, Facultad de Ciencias de la Educación Departamento de Didáctica de la Matemática y Dirigido por la Dra. María Magdalena Gea Serrano. Es un trabajo que da cuenta del análisis de las respuestas de futuros profesores de Educación Primaria a problemas combinatorios, según el tipo de lenguaje y estrategia utilizada para su resolución; además, se clasifican los conflictos semióticos presentes en sus respuestas. Llegando a la conclusión: a pesar del carácter simplista de los problemas combinatorios propuestos, los participantes tienen dificultades importantes para resolverlos debido, fundamentalmente, a conflictos semióticos asociados a la estructura del problema y el concepto de combinación que se pone en juego.

En este sentido queda evidente que esta investigación también se relaciona metodológicamente con la investigación en la que se estudió: Implicaciones de la enseñanza de la Teoría Combinatoria y sus dificultades en el contexto universitario.

Por su parte, García de Tomás (2016) evaluó el **Razonamiento combinatorio en estudiantes de Secundaria** determinando, como conclusión, que los estudiantes tuvieron menos dificultad para resolver los problemas de selección que los de colocación, lo que, según el autor, puede deberse a que la selección implica operaciones más cercanas a la vida cotidiana. Esta tesis tuvo como soporte teórico a la Teoría de la Situación Didáctica, por lo que se aprecia una relación desde los fundamentos teóricos de la mencionada investigación con la que se efectuó; es de hacer notar que con respecto a las estrategias, el autor llega a la siguiente conclusión: el esquema gráfico no fue muy utilizado, por lo que muy pocos lograron la elaboración del diagrama del árbol

Otra investigación que colabora con la que se está desarrollando en la que se estudia la Teoría Combinatoria es la realizada por Sukoriyanto (2016), quien llevo a cabo una investigación con estudiantes universitarios acerca de la **Resolución de problemas de permutación y combinación**, basándose en los procesos de resolución de problemas de Polya. Los resultados de la investigación mostraron que los estudiantes poseen dificultad en entender los problemas de permutación y combinación, ya que la gran mayoría cometió errores al identificar el tipo de problema a resolver, así como en las etapas de resolución, principalmente al planificar la resolución del problema y al valorar la solución (volver hacia atrás) en el problema propuesto.

Esta investigación es un trabajo metodológicamente soportado por los fundamentos de la metodología cualitativa lo que relaciona de este modo con la investigación desarrollada. En donde el mencionado Sukoriyanto (Ob cit),

concluye señalando que: los estudiantes tuvieron una baja capacidad en el razonamiento combinatorio al mostrar su limitación en resolver problemas en contextos reales, además de la tendencia por entender que dar soluciones en forma de símbolos garantizaba la corrección de la tarea.

También se tiene la investigación realizada por Cázarez (2015), quien realizó un **Estudio a los estudiantes del Instituto Valladolid Preparatoria de Morelia (IVP)**, Michoacán, México, el investigador indica que es un factor determinante para que tengan éxito al afrontar su examen de contenidos matemáticos como aspirantes universitarios, así mismo, su trabajo tuvo como propósito general: Dar respuesta al problema al que se busca responder y a las hipótesis formuladas, tratando de comprender el impacto de las competencias de matemáticas en la educación general de estudiantes y en los procesos del ingreso universitario, además analiza las competencias disciplinares de matemáticas que se pretenden desarrollar en el bachillerato Valladolid Preparatoria en coherencia con universidades en México.

En este sentido la investigación realizada por Cázarez da respuesta al conocimiento y desempeño de los estudiantes respecto a los elementos básicos de las competencias de matemáticas que adquieren los estudiantes del IVP y como los aplican en el proceso del ingreso a la universidad. Y como lleva al análisis de aspectos curriculares en relación a la enseñanza con el enfoque de competencias y el papel de los docentes.

Aunque el estudio se realizó en México, como se mencionó antes, este trabajo está en línea directa con la investigación que se desarrolló en la UNELLEZ , porque permitió reflexionar, sobre ¿cuál es papel de un docente cuando enseña teoría combinatoria?, a que fuentes se debe acudir para facilitar la enseñanza de las matemáticas, que dificultades se deben considerar, como se deben presentar los contenidos matemáticos, su preocupación y ocupación, lo que significa que los docentes de matemáticas deben preocuparse no solamente por dar a conocer a sus estudiantes los

contenidos y procedimientos matemáticos estipulados en el plan de estudio para cada nivel educativo, sino que deben considerar los distintos factores presentes en sus estudiantes, con el propósito de disminuir en ellos las dificultades que se les presentan en el estudio de la matemática.

## **BASES TEORICAS**

Una investigación requiere del aporte teórico de quienes se han destacado con sus aporte conceptuales y sistemáticos en aquel tema el cual es objeto de estudio; sabiendo esto a continuación se describe brevemente las teorías fundamentas que soportaron la investigación que se desarrolló en la que el tema central fue la Teoría Combinatoria en el contexto universitario.

### **Teoría del Constructivismo Social de Lev Vygotsky**

El Constructivismo Social tiene como máxima figura a Lev Vygotsky quien es el creador de los primeros indicios de la mencionada teoría, estableciendo que el conocimiento además de formarse a partir de las relaciones ambiente, es la suma del factor entorno social, por lo tanto los nuevos conocimientos se forman a partir de los propios esquemas basados en la realidad y su comparación con los esquemas de los demás individuos que lo rodean. Es una teoría que intenta explicar cuál es la naturaleza del conocimiento humano.

En relación a esto, las investigaciones desarrolladas por Vygotsky y sus colaboradores, demostraron que, para el individuo, el hablar es tan importante como actuar en el logro de una meta. Su acción y conversación son parte de una función psicológica y cuanto más compleja resulta la acción y menos directa sea la meta, tanto mayor es la importancia del papel desempeñado por el lenguaje.

En este sentido, Vygotsky (1978), señala que, “los estudiantes a través de la lectura mejoran el lenguaje, crean mayores posibilidades y buscan situaciones que puedan ser útiles para la resolución de un problema” (p.12). Así el constructivismo percibe el aprendizaje como actividad personal enmarcada en contextos funcionales, significativos y auténticos. Estas ideas han sido tomadas de enfoques diferentes, entre los cuales se destacan dos de los autores más importantes que aportaron al constructivismo como lo son: Lev Vygotsky con el Constructivismo Social y Jean Piaget con el Constructivismo Psicológico.

La relación con la investigación se ubicó en el desarrollo intelectual del estudiante universitario cuando aprende teoría combinatoria y en la actividad práctica resuelve problemas que, dentro del campo de este tema, en este caso la resolución de problemas matemáticos permite activar su propia capacidad mental, ejercitar su creatividad, reflexionar y mejorar sus procesos de pensamiento para afrontar situaciones problemáticas con una actitud crítica.

En este sentido, el constructivismo social ayuda al estudiante a internalizar, reacomodar, o transformar la información nueva. Dicha transformación ocurre a través de la creación de nuevos aprendizajes y esto resulta del surgimiento de nuevas estructuras cognitivas, que le permiten enfrentarse a situaciones iguales o parecidas en la realidad.

### **Teoría de Situaciones Didácticas de la Matemática**

Esta teoría fue formulada por uno de los pensadores franceses sobre la didáctica de la matemática, el autor en referencia es Brousseau (1998), quienes se esforzó por realizar una reflexión teórica sobre el objeto y los métodos de investigación específicos en didáctica de la matemática. Cabe destacar, que el primer concepto creado por Brousseau, fue la Teoría de las

Situaciones, formulada en su primera fase a principios de los setenta, desarrollada en una segunda fase hasta la publicación de la tesis de Brousseau y seguida por los aportes de Chevallard (2001) en términos de instituciones y de las relaciones con el saber. Para lo cual cobra importancia lo señalado por Brousseau (1998), quien expresa:

La didáctica de la matemática estudia las actividades didácticas, es decir, las actividades que tienen por objeto la enseñanza, evidentemente en lo que ellas tienen de específico de la matemática. Los resultados, en este dominio, son cada vez más numerosos; tratan los comportamientos cognitivos de los alumnos, pero también los tipos de situaciones empleadas para enseñarles y sobre todo los fenómenos que genera la comunicación del saber. La producción o el mejoramiento de los instrumentos de enseñanza encuentra aquí un apoyo teórico, explicaciones, medios de previsión y de análisis, sugerencias y aún dispositivos y métodos (p. 56).

Sin lugar a dudas, con este fenómeno se inicia un enfrentamiento didáctico entre quienes mantienen la postura pre científica y los que se identifican con una enseñanza de la matemática que esté más relacionada con la realidad y los intereses de los estudiantes. Ésta última comienza a tener muy buena aceptación; tal vez porque muchos que enseñaban matemática venían sintiendo la necesidad de enseñar de esta manera, o hasta lo estarían practicando; pero ahora cuentan con un apoyo teórico.

Ahora bien, los didactas que comparten esta concepción de la didáctica relacionan todos los aspectos de su actividad con las matemáticas. Se argumenta entonces, que el estudio de las transformaciones de la matemática, bien sea desde el punto de vista de la investigación o de la enseñanza, siempre ha formado parte de la actividad del matemático, de igual modo que la búsqueda de problemas y situaciones que requieran para su solución una noción matemática o un teorema.

Por consiguiente, Chevallard (1990), describen el sistema didáctico en sentido estricto como formado esencialmente por tres subsistemas: profesor, alumno y saber enseñado. Un aporte de la Teoría de las Situaciones Didácticas al estudio de los procesos de aprendizaje de la matemática en el contexto escolar es la inclusión, en el clásico triángulo didáctico “maestro, alumno, saber”, de un cuarto elemento: el medio.

En el mismo orden de ideas, se adopta una perspectiva piagetiana en el sentido de que se postula que todo conocimiento se construye por interacción constante entre el sujeto y el objeto, pero se distingue de otras teorías constructivistas por su modo de afrontar las relaciones entre el estudiante y el saber. El punto de vista didáctico imprime otro sentido al estudio de las relaciones entre los dos subsistemas (estudiante-saber). Por lo tanto, la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau (Ob cit), establece que:

Es un conjunto de relaciones explícitas y/o implícitamente establecidas entre un estudiante o un grupo de estudiantes, algún entorno (que puede incluir instrumentos o materiales) y el profesor, con un fin de permitir a los estudiantes aprender esto es, reconstruir algún conocimiento. Las situaciones son específicas del mismo (p. 47).

De esta forma, para que el estudiante construya el conocimiento, es necesario que se interese personalmente por la resolución del problema planteado en la situación didáctica y además tenga disposición al realizar la actividad, sin desmotivarse porque no haya podido encontrar la solución en el primer intento, pues la matemática requiere también del ensayo y error en algunos casos. En este sentido, se dice que se ha conseguido la devolución de la situación del estudiante. En tal sentido, una situación funciona de manera didáctica cuando el estudiante y el maestro logran que el primero asuma el problema planteado como propio, y entre en un proceso de

búsqueda autónomo, sin ser guiado por lo que pudiera suponer que el docente espera.

Por otro lado, debido a la peculiar característica del conocimiento matemático, que incluye tanto conceptos como sistemas de representación simbólica y procedimientos de desarrollo y validación de nuevas ideas matemáticas, es preciso contemplar varios tipos de situaciones:

- Situaciones de acción, sobre el medio que favorecen el surgimiento de teorías (implícitas) que después funcionarán en la clase como modelos proto-matemáticos.
- Situaciones de formulación, que favorecen la adquisición de modelos y lenguajes explícitos. En estas suelen diferenciarse las situaciones de comunicación, que son las situaciones de formulación que tienen dimensiones sociales explícitas.
- Situaciones de validación, requieren de los estudiantes la explicitación de pruebas y por tanto explicaciones de las teorías relacionadas con medios que subyacen en los procesos de demostración.
- Situaciones de institucionalización, que tienen por finalidad establecer y dar un status oficial a algún conocimiento aparecido durante la actividad de la clase. En particular se refiere al conocimiento, las representaciones simbólicas, etc., que deben ser retenidas para el trabajo posterior.

El desarrollo de estas situaciones dependerá, además, según el autor Brousseau (1986), de un contrato didáctico, que no es otra cosa que un conjunto de reglas con frecuencia no enunciadas explícitamente que organizan las relaciones entre el contenido enseñado, los estudiantes y el profesor dentro de la clase de matemáticas.

De esta forma, la vida del aula se materializa en las relaciones pedagógicas docentes – estudiante que en ella se producen, por lo que en sí constituye un fenómeno de interacción social demasiado complejo. Para algunos autores, la vida dentro del sistema aula es un campo de



problematización permanente, pues en ella entran en conflictos los intereses y necesidades de actores que a veces se encuentran en posiciones opuestas, por lo que “llegar a comprender la vida y el trabajo dentro del aula” supone reconocer que todos los días entran en interacción diferentes culturas en cada una de las clases, que todo lo que entra al centro contiene códigos, sean estos pedagógicos, organizativos, sociales, etc. Para lo cual, cobra importancia lo dicho por Brousseau (Ob cit):

El contrato didáctico, coloca al profesor delante de una verdadera combinación pedagógica paradójica. Todo lo que él hace para conseguir del alumno, los comportamientos que él espera tienden a privar a este último de las condiciones necesarias para la comprensión y el aprendizaje de la noción que se persigue: el maestro dice lo que quiere, no lo que puede obtener. Pero el alumno está también delante de una combinación paradójica. Si él acepta que, según el contrato, el maestro le enseñe los resultados, él no los establece por sí mismo, y, así, no aprende las matemáticas, no se apropia (p. 21).

Dentro de este contexto los docentes deben conocer las etapas del desarrollo evolutivo del estudiante a fin de que incluyan en las actividades académicas estrategias dirigidas a desarrollar aptitudes y habilidades de los estudiantes en términos del ser, saber y saber hacer. Esto conlleva a la aplicación de una metodología dinámica y práctica donde se conceptualicen y se internalicen todas las áreas curriculares en correspondencia con las necesidades cognoscitivas, socio culturales, afectivas y físicas profundizando así, su pensamiento crítico, creativo y analítico.

De estas últimas palabras, se resume que, tanto el docente como el estudiante construyen una imagen recíproca del papel que deben desempeñar, de los comportamientos deseables, de las expectativas de sus respuestas y reacciones, de los descubrimientos e investigaciones que ambos aborden desde las actividades tendientes a mantener su mente activa

en donde cobra fuerza la exploración, la indagación y la construcción en un marco abierto y flexible a las interrogantes que puedan presentarse.

### **Referentes teóricos**

A continuación, se describen una serie de contenidos que sirvieron de referente a los elementos que se abordaron en busca de cumplir el propósito general de la investigación sobre la teoría combinatoria en el contexto universitario, en este sentido se expone cada uno sin considerar un orden específico.

#### **Teoría Combinatoria**

La teoría combinatoria es la rama de la matemática que se encarga de agrupar, arreglar, contar, describir y estudiar las configuraciones o asociaciones de los elementos de conjuntos de cualquier clase, cuyos elementos pueden ser o no ordenados, cuando los elementos se pueden ordenar se llaman variaciones y cuando no lo son, combinaciones. También se puede decir, que la combinatoria es el arte de contar sin enumerar directamente todos los casos, por ende, es preciso conocer técnicas de ordenación, colocación, selección, entre otros de objetos.

#### **Operaciones Combinatorias.**

En lo que respecta al aspecto operacional de la combinatoria, Wilhelmi (2004) otorga un acercamiento a sus definiciones formales y algoritmos, que se aplican en los tipos de problema de recuento, que se distingue las siguientes operaciones combinatorias:

**Combinación**, que se refiere al número de conjuntos de  $k$  elementos que se pueden formar con  $n$  elementos, donde no interesa considerar su orden sino

su pertenencia o no al conjunto. Se distinguen dos tipos, según se considere la repetición o no de los elementos en los conjuntos que se forman:

**Combinaciones sin repetición:** Se refiere al recuento de los subconjuntos de tamaño  $k$  que se generan del conjunto total de  $n$  elementos (tomados de  $k$  en  $k$ ), donde los conjuntos son diferentes entre sí, en al menos un elemento y cuya notación es  $Ckn$  o  $Cn,$ . Su fórmula viene dada por:  $Cn,=n!/k!(n-k)!$

**Combinaciones con repetición:** Se refieren al recuento de los subconjuntos de tamaño  $k$  que se generan del conjunto total de  $n$  elementos (tomados de  $k$  en  $k$ ), indistinguibles o no, de modo que una agrupación se diferencie de las demás en, al menos, un elemento, sin importar su orden de colocación o selección. Su notación es  $CRn,$  y su fórmula viene dada por:  $CRn,=CRn-1,+CRn,-1$  si  $k\neq 1,n\neq 1$   $CR1,k=1$  y  $CRn,1=n$

**Permutación,** que se refiere al número de ordenaciones posibles de  $n$  elementos distintos. Considerando las ordenaciones de modo lineal (no circular), y teniendo en cuenta si se considera o no repetir elementos en las ordenaciones, se distingue dos tipos:

Permutación sin repetición: Son aquellas ordenaciones de  $n$  elementos que cuantifican los diferentes grupos que se pueden formar, de tal forma que en cada grupo entren los  $n$  elementos y que los grupos se diferencien entre sí sólo en el orden de colocación de dichos elementos. Su notación es  $Pn$  y su expresión viene dada por:  $Pn=n!$  p. 46

Permutación con repetición: Son aquellas permutaciones de  $n$  elementos, distribuidos en  $k$  grupos de  $a_1, 2, a_1, \dots, a_{k-1}, a_k$  elementos indistinguibles, de tal modo que  $a_1 + a_2 + \dots + a_{k-1} + a_k = n$ . De las diferentes configuraciones que se pueden formar con los  $n$  elementos, se distinguen entre ellas en el orden de colocación de sus elementos y en los elementos que componen cada uno de los grupos que conforman la composición del

conjunto, excluyendo los elementos que pertenecen a un mismo grupo. Su fórmula viene dada por:  $PRna_{1,2,\dots,-1,ak=n!a_1! \cdot a_2! \cdot \dots \cdot a_{k-1}! \cdot a_k!}$  p. 46

**Variaciones**, que se refiere al número de cambios que se pueden presentar en los elementos de un conjunto, según una situación marcada, así como por el orden que presentan los elementos en dicho conjunto. Según se considere la repetición o no de los elementos en el conjunto se distinguen dos tipos:

**Variaciones sin repetición:** Son aquellas variaciones de  $n$  elementos, tomados de  $k$  en  $k$ , de tal manera, que en cada conjunto ingresen  $k$  elementos diferentes, y que los conjuntos se diferencien entre ellos, en alguno de sus elementos o bien en su orden de colocación. Su notación es  $Vn$ , y su fórmula viene dada por:  $Vn, = n!(n-k)!$  p. 50

**Variaciones con repetición:** Son aquellas variaciones de  $n$  elementos, tomados de  $k$  en  $k$ , de tal forma que en cada conjunto ingresen  $k$  elementos iguales o distintos, y que cada conjunto se diferencie de los demás en algún elemento o bien, en su orden de colocación. Su notación es  $VRn$ , y su fórmula viene dada por:  $VRn, = n^k$  p. 50

### **La enseñanza por medio de la resolución de problemas**

Las concepciones de Piaget insisten en la importancia de las operaciones lógicas para construir los conceptos numéricos, por ello la acción docente debería centrarse en los conceptos y en los aspectos lógicos subyacentes. Igualmente, los procedimientos mecánicos y memorísticos, tan frecuentes en las aulas, deberían suprimirse a lo máximo, a favor de la comprensión de los conceptos y las operaciones. Para lograr este proceso comprensivo, Kamii (1994), recomienda un equilibrio entre el aprendizaje de los procedimientos matemáticos y los conceptos, debido a que los primeros carecen de significados sin los segundos y éstos últimos requieren de los primeros para

su aplicación y resolución concreta. El aprendizaje simultáneo de ambos facilitaría la adquisición y comprensión de las operaciones matemáticas.

En este sentido, dichos planteamientos justifican la importancia de iniciar el aprendizaje de las operaciones mediante la resolución de problemas verbales porque se ajustan mejor al pensamiento peculiar del estudiante y además están más próximos a su vida real. El constructivismo concibe la resolución de problemas como generadora de un proceso a través del cual quien aprende combina elementos del conocimiento, reglas, técnicas, destrezas y conceptos previamente adquiridos para dar solución a una situación nueva. Al respecto Orton (2003), señala que “la matemática es tanto un producto como un proceso; tanto cuerpo organizado de conocimientos como una actividad creativa... Así, la resolución de problemas puede considerarse como la verdadera esencia de la matemática” (p. 51).

A estas ideas se unen las señaladas por Bermejo (2004), quien considera que “la resolución de problemas verbales ofrece la posibilidad de contextualizar la enseñanza de la matemática, pues permite vincular el aprendizaje con situaciones reales” (p.13). La enseñanza de la matemática a partir de la resolución de problemas verbales, conlleva considerar que la misma no es una colección de técnicas, puesto que éstas constan normalmente de ejecuciones motrices. Sin embargo, aprender matemática implica pensamiento lógico-matemático, y el pensar no es una técnica. Por ello, Kamii (Ob cit) señala que: “la resolución de problemas debería darse al mismo tiempo que el aprendizaje de las operaciones en vez de después, como aplicaciones de éstas” (p. 73).

La mayoría de los docentes de matemática consideran los problemas verbalizados como aplicaciones de las técnicas de cálculo, en lugar de asumirlos como un punto de partida que conduce al estudiante a estructurar lógicamente su realidad, a través de acciones mentales o físicas.

## **Bases Legales**

Esta investigación se sustentó legalmente en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), en sus artículos 102 y 103, los cuales expresan:

### **Artículo 102:**

La educación es un derecho humano y un deber social fundamental, es democrática, gratuita y obligatoria [...] La educación es un servicio público y está fundamentada en el respeto a todas las corrientes del pensamiento, con la finalidad de desarrollar el potencial creativo de cada ser humano y el pleno ejercicio de su personalidad en una sociedad democrática basada en la valoración ética del trabajo y la participación activa, consciente y solidaria en los procesos de transformación social [...] El Estado, con la participación de las familias y la sociedad, promoverá el proceso de educación ciudadana de acuerdo con los principios contenidos de esta Constitución y en la ley (p. 323)

### **Artículo 103:**

Toda persona tiene derecho a una educación integral, de calidad, permanente, en igualdad de condiciones y oportunidades, sin limitaciones que las derivadas de sus aptitudes, vocación y aspiraciones. La educación es obligatoria en todos sus niveles, desde el maternal hasta el nivel medio diversificado [...] (p. 323)

Como bien lo expresa la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, se busca desarrollar el potencial creativo del estudiante, basado en el trabajo y la participación activa y consciente, esto se relaciona con lo que se buscó en esta investigación cuando los informantes dan a conocer su actuación durante los procesos de enseñanza de la Teoría Combinatoria en el subsistema universitario; todo lo cual apuntó para construir lineamientos teóricos que permitan la transformación del proceso de enseñanza de la

Teoría Combinatoria en el subsistema universitario. Para alcanzar los objetivos planteados fue indispensable la participación activa, voluntaria y desde sus aptitudes como bien lo señala el artículo 103; se le brindan las oportunidades para aprender matemática, una enseñanza para todos, en igualdad de condiciones; es decir, todos a nivel universitario, y con características semejantes en cuanto a su madurez adulta, fundamentado en el proceso de educación ciudadana como lo plantea la Constitución.

Desde la Ley Orgánica de Educación (2009), también se fundamentó la investigación según los siguientes artículos:

**Artículo 6.**

El Estado, a través de los órganos nacionales con competencia en materia educativa, ejercerá la rectoría en el Sistema Educativo. En consecuencia:

**1. Garantiza:** a. El derecho pleno a una educación integral, permanente, continua y de calidad para todos y todas con equidad de género en igualdad de condiciones y oportunidades, derechos y deberes.

**Artículo 14.** La educación es un derecho humano y un deber social fundamental concebida como un proceso de formación integral, gratuita, laica, inclusiva y de calidad, permanente, continúa e interactiva, promueve la construcción social del conocimiento, la valoración ética y social del trabajo, y la integralidad y preeminencia de los derechos humanos.

**Artículo 15.** La educación, conforme a los principios y valores de la Constitución de la República y de la presente Ley, tiene como fines: 1. Desarrollar el potencial creativo de cada ser humano para el pleno ejercicio de su personalidad y ciudadanía, en una sociedad democrática basada en la valoración ética y social del trabajo liberador y en la participación activa, consciente, protagónica, responsable y solidaria [...]

**Artículo 25.** El Sistema Educativo está organizado:

2. El subsistema de educación universitaria comprende los niveles de pregrado y postgrado universitarios. La duración, requisitos, certificados y títulos de los niveles del subsistema de educación universitaria estarán definidos en la ley especial.

Como se pudo observar, la mencionada Ley, sustenta la presente investigación porque se trató de interpretar y dar a conocer la postura de profesores universitario ante el proceso de resolución de problemas que involucra la teoría combinatoria, cumpliendo con una serie de objetivos específicos que permiten indagar entre los informantes clave cómo dan sus clases, en qué consiste sus actividades para motivar a los estudiantes a estudiar dicho contenido transformando el pensamiento del estudiante universitario, quienes por su madurez psicológica podrán activar su capacidad mental usando la creatividad para participar de manera activa y dinámica enriqueciendo su aprendizaje para afrontar situaciones problemáticas.



## **CAPITULO III**

### **HORIZONTE METODOLÓGICO**

#### **Sustrato Epistemológico-Metodológico de la Investigación**

En todo proceso de investigación es necesario apoderarse de posiciones epistémicas que den el norte a seguir y la visión onto-epistémica, axiológica y teleológica al estudio. En otras palabras, describir la posición que se asume, la manera como se recaudó la información del fenómeno en estudio y la realidad tal como sus actores la perciben. Esto para dar respuesta a las interrogantes planteadas por la investigadora en el Capítulo I. Esa descripción metodológica permitió descubrir aspectos de importancia para la Educación Matemática desde la perspectiva de los informantes, dando paso a una interpretación y comprensión de los pensamientos matemáticos relacionados con la enseñanza de la matemática; porque de acuerdo con Leal (2009), se “estudia, evalúa y confronta los diferentes elementos, concepciones, fundamentos y estructuras que presenta el proceso de producción del conocimiento” (p. 40).

En tal sentido, este Capítulo III de la investigación constituye una visión del fenómeno en estudio, partiendo de la experiencia y el significado de lo que se percibe, ajustado a los lineamientos teóricos que soportan las implicaciones de la enseñanza de la Teoría Combinatoria y sus dificultades en el contexto universitario. Desde esta perspectiva, se define y caracteriza el proceso dinámico del fenómeno en estudio, considerando que cada parte es importante como el todo mismo para definir los demás componentes de la realidad; puesto que cada informante participa de acuerdo a sus

pensamientos, ideas, experiencias, creencias y ética docente, ajustados al contexto universitario venezolano.

Dando paso a la descripción ontológica, en el Diccionario de Filosofía (2007), se tiene como “una disciplina filosófica que estudia el ser, los modos de ser y los tipos de seres” (p. 302).

Según lo antes expresado, la dimensión ontológica en la presente investigación doctoral explica la concepción que se tiene de la realidad, en relación con la concepción universitaria del docente para la enseñanza de la Teoría Combinatoria, a través del cual se puede obtener la descripción de las experiencias de estos profesionales en busca de las implicaciones de su enseñanza y las dificultades que consiguen para abordar este contenido partiendo de su realidad y de la didáctica que aplica para garantizar aspectos conceptuales, pedagógicos y cognitivos.

Con respecto a la gnoseología, el Diccionario de Filosofía (ob. cit), lo define como: “Parte de la filosofía que reflexiona sobre conocimiento. Es similar a epistemología y teoría del conocimiento” (p. 204). Desde esta concepción la investigadora a partir de la interacción con los informantes empleará técnicas de recogida de datos con una dinámica que partirá de las experiencias del docente universitario para diseñar y construir fundamentos que expliquen las implicaciones de la enseñanza de la Teoría Combinatoria y sus dificultades en el contexto universitario.

En este orden de ideas, cabe mencionar la dimensión teleológica de la investigación, para la cual se cita a Napolitano (2005), quien señala que el mismo es un: “termino que indica el proceso finalísimo. Es decir, toda realidad tiende a un fin” (p. 20). Partiendo de esta definición, en esta investigación no solo se persigue la descripción y el análisis de contenidos a partir del pensamiento del docente universitario, sino que, además, se buscó deliberar sobre las implicaciones de la enseñanza de la Teoría Combinatoria

y sus dificultades en el contexto universitario, cuyo punto de encuentro es el logro de los objetivos formulados.

Bajo la mirada axiológica, se tuvo presente el desarrollo del Ser Humano, por ser un proceso continuo en el cual todo lo que existe en su entorno y en sí mismo, interactúan para que los cambios emerjan desde su Ser y la necesidad del colectivo educativo, haciendo comunicación continua y encuentros con las realidades combinando la experiencia de cada uno de los actores que conviven en el contexto universitario, considerando la racionalidad del Ser, tal como lo señala Echeverría (2005), “lo que nos hace como somos es que poseemos una conciencia, una mente, un espíritu, un alma, etcétera” (p. 194).

### **Paradigma**

La investigación se realizó bajo el paradigma cualitativo, para organizar de manera sistemática la información que surja de los docentes de matemática que sirven de informantes. De acuerdo con Martínez (2011), este tipo de investigación “trata de identificar, básicamente, la naturaleza profunda de las realidades, su estructura dinámica, aquella que da razón plena de su comportamiento y manifestación” (p. 66).

Continuando con las definiciones, López (1997), señala “la investigación cualitativa da origen a datos descriptivos, expone detalladamente situaciones, eventos, personas, interacciones y comportamientos observables, incorporando lo que los participantes expresan, y no como lo expresaría el investigador” (p. 50). Se considera la investigación cualitativa porque permitió a la investigadora abordar al sujeto dentro de su contexto; es decir, en la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora del Estado Apure, en la carrera de ingeniería en informática, específicamente en el cuarto semestre, considerando de esa

forma su punto de vista, interpretaciones y significados, tomando como referente las implicaciones de la enseñanza de la Teoría Combinatoria y sus dificultades en el contexto universitario.

### **El Método**

Para la presente investigación el método que se adaptó a la realidad en estudio fue el fenomenológico hermenéutico, porque permitió una orientación interpretativa que puede adaptarse a la realidad en estudio. La fenomenología es ante todo una corriente de pensamiento propia de la investigación interpretativa que aporta como base de conocimiento la experiencia subjetiva inmediata de los hechos. De acuerdo con Leal (Ob cit), el método fenomenológico hermenéutico “estudia las vivencias de la gente, se interesa por las formas en que la gente experimenta su mundo, qué es lo significativo para ellos y cómo comprenderlo” (p. 125).

Husserl (1986), por su parte dice que es el:

Fundamento de toda ciencia y saber, estudia el significado de las vivencias de la conciencia, ya que cuando un hecho se presenta en la conciencia se capta la esencia y la manera característica de aparecer el fenómeno, es decir, los conceptos e ideas que nos permite distinguir o clasificar los hechos. La esencia del fenómeno son las experiencias de vida del sujeto en el mundo (p. 37).

Desde este planteamiento, la investigadora partió de un modelo que le permitió reflexionar sobre su propia experiencia como educadora en el área de matemática, y la experiencia de los informantes docentes de matemática enfocando el estudio en significado esencial que conlleve a las implicaciones de la enseñanza de la Teoría Combinatoria y sus dificultades en el contexto universitario desde el sentido y la importancia que esto implica para mejorar los resultados del fenómeno. Es decir, el abordaje fenomenológico sirve para

comprender lo que hacen los docentes de matemática a nivel universitario cuando enseñan Teoría Combinatoria, desde su ángulo y con todo y sus experiencias. En fin, desde la fenomenología se trata de describir la esencia del fenómeno y con la hermenéutica se comprendió lo ocurrido.

Porque la hermenéutica, de acuerdo con Elliot (2007), “puede ser considerada como la disciplina de la interpretación y se le ha considerado como ciencia y arte de interpretar textos. No sólo a los escritos, sino también a los hablados, gesticulados y aún de otro tipo” (p. 81). En tal sentido, sirvió para develar los significados de lo real a lo concreto, lo específico que se encuentra oculto de sus contenidos. En otras palabras, sirve para interpretar el fenómeno, las palabras, los escritos, los textos, los gestos y en general el comportamiento humano, conservando su importancia en el contexto del que forma parte.

Y como la hermenéutica está ligada a la fenomenología desde esta investigación, se buscó ver los fenómenos desde el punto de vista de los informantes participantes, descubriendo los fenómenos tal y como se presentan, comprendiendo e interpretando los mismos; ya que experimenta desde su mundo, descubriendo lo que significa para ellos la enseñanza de la Teoría Combinatoria y sus dificultades en el contexto universitario, y cómo lo comprenden, es decir, descubrir, describir e interpretar desde la experiencia del docente de matemática, a través de un camino metodológico que guiará la investigación.

### **Contexto de la Investigación**

El contexto de estudio estuvo ubicado en la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora del Estado Apure, en la carrera de ingeniería en informática. Según Sánchez y Stephan (2003), el contexto representa lo que es el espacio, en donde los actores y

participantes comparten actividad, un quehacer al realizar ciertas acciones. Estos tres elementos, escenario, participantes y actividades están interrelacionadas, se ubican en un determinado contexto.

### **Informantes clave**

Los informantes clave de esta investigación fueron tres docentes de matemática de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora del Estado Apure, que imparten los cursos de Teoría de grafos, Números Combinatorios, Fundamentos de Algebra y Estructuras Discretas. Estos cursos tienen en sus contenidos programáticos Teoría Combinatoria y Elementos de Teoría Combinatoria.

### **Criterios para seleccionar los informantes clave**

- Docentes de matemática que tengan más de 20 años de experiencia en Educación Superior.
- Docentes de matemática con postgrado: Especialización, maestría o doctorado.
- Docentes con disposición para colaborar como informante desde su experiencia docente en cuanto a la enseñanza de la matemática.
- Docentes que deseen mostrar sus competencias en la enseñanza de la matemática, específicamente en los contenidos programáticos: Teoría Combinatoria y Elementos de Teoría Combinatoria.

### **Técnicas e Instrumentos de Recolección de la Información**

La técnica que se empleó para recolectar información fue la entrevista en profundidad, bajo la decisión y valoración de la investigadora quien presentó a los expertos (en investigación, en redacción y en matemática), las preguntas generadoras para que lo evalúen y den su aprobación o

sugerencias a modificar si se da el caso. La entrevista se registró en una grabadora, luego ser transcribirá textualmente como resultados de la información recabada. Taylor y Bodgan (1996), definen la entrevista a profundidad, como un encuentro cara a cara que se da entre el entrevistador y el actor social, que buscan la comprensión de éstos en relación a sus experiencias, vivencias, creencias o situaciones que expresan en sus propias palabras. Es una conversación entre iguales, donde de manera informal hay un intercambio de preguntas y respuestas.

### **Técnica de Análisis de Información**

Para el análisis e interpretación de la información se empleó la categorización y la triangulación. Para la categorización se desarrolló la estructuración de un cuerpo de matrices de múltiples perspectivas derivadas de un proceso de reducción eidética fenomenológica, de la cual se derivan tanto categorías emergentes, como las definitivas. Proceso que fue desarrollado mediante la transcripción lacónica de la información y organización de la misma, lectura de las transcripciones y anotaciones al margen, buscando pasar de la información a la vivencia misma de quien la experimentó.

La Categorización de la información según Rodríguez y Gil (1999), “es una tarea simultánea a la separación en unidades cuando ésta se realiza atendiendo a criterios temáticos [...] pueden referirse a situaciones y contextos, actividades y acontecimientos, relaciones entre personas, comportamientos, opiniones” (p 208).

La triangulación, según Taylor y Bodgan (1996), “suele ser concebida como: un modo de protegerse de las tendencias del investigador y de confrontar y someter a control recíproco relatos de diferentes informantes” (p. 92). En esta investigación, la triangulación servirá para confrontar, corroborar

y controlar la información ofrecida por los diferentes informantes, permitiendo una visión global, exhaustiva y detallada de los aportes obtenidos a través de una comprensión e interpretación profunda de la investigación.

### **Procedimiento de la Investigación**

1. La investigación comenzó con la revisión de la literatura correspondiente al tema, considerando libros, Tesis doctorales, publicaciones en Internet que otorguen el conocimiento sobre investigaciones previas y conceptos de la Teoría Combinatoria y aquella que aporte información acerca de nuevas estrategias de enseñanza en Educación Superior.
2. Se buscó las teorías que sirviera de apoyo al tema de esta investigación, de acuerdo con las normas del Manual UPEL.
3. Para recoger información se precisó elaborar un cronograma con la aprobación de los informantes que sirvió de guía para realizar los encuentros con los mismos y así, aplicar los instrumentos de recaudación de información.
4. La fase de interpretación del fenómeno en estudio se hizo una vez que la investigadora tenga toda la información aportada por los informantes clave, sustentándose en las teorías que sirvieron de apoyo al estudio dando paso a la elaboración de conclusiones y las recomendaciones desde las respuestas al Capítulo I.



## **CAPITULO IV**

### **PANORAMA DE LA REALIDAD**

En esta parte del reporte escrito se presentan los resultados obtenidos durante el desarrollo de la investigación, en este sentido se describen las actividades realizadas durante los encuentros cara a cara con los informantes clave, describiendo aquellas respuestas dadas por ellos, según fueron presentadas por la investigadora las preguntas que generaron el dialogo en los que dieron a conocer sus experiencias como docentes de matemática y la enseñanza de la teoría combinatoria a nivel universitario; también se aprecia en este capítulo IV, las explicaciones de la investigadora según como fueron surgiendo en la realidad estudiada.

### **ENCUENTRO CON LOS INFORMANTES CLAVE**

A modo de ganar confianza con los docentes informantes clave, la investigadora considero importante comenzar con relatos referentes a la teoría combinatoria, esto fue considerado como una unidad de repaso que sirviera para que se sintieran en confianza y al mismo tiempo, que permitiera a cada uno de los tres docentes brindar información de los contenidos que ellos enseñan de teoría combinatoria donde los estudiantes presentaban dificultad, a fin de garantizar el éxito de la investigación propuesta; en este sentido, comienza haciendo uso de la historia para motivar a los receptores:

En estos tiempos cuando se cuenta con el servicio de internet y los medios de comunicación como las redes sociales, se está viendo con agrado el renacer de la Teoría Combinatoria, y sus técnicas; estos se aprecia también en las áreas como la Geometría, Álgebra conmutativa y Representaciones de Grupos, por nombrar las tres de las cuales se tiene

mayor conocimiento, así como en la Teoría de Grupos Cuánticos, teoría matemática que actualmente tiene uso de importancia fundamental en muchos de los inventos de ciencia y la tecnología por eso se dice que ha calado muy bien en la comunidad matemática internacional, el hecho de que en las universidades se le esté dando mayor espacio en las aulas de clases a la Teoría Combinatoria.

Dentro de este conjunto de argumentos que elogian a la Teoría Combinatoria resaltando que actualmente estos contenidos matemáticos se enseñan de una manera amena porque se buscan de esos problemas ilustres referentes al tema de combinatoria aquellos que sirven de ejercicio que permiten al estudiante interesado en el arte de contar y disponer de unos indicadores que lo llevan a aprender más sobre este asunto matemático sin entrar por aquellos caminos de las complicaciones y complejidades matemáticas.

Por eso, reunida con los informantes de la investigación se llevó un trabajo de equipo con la finalidad de dar a conocer aquellos aportes que pueden ser útil a los docentes de matemática que enseñan Teoría de Combinatoria. Las entrevistas se hicieron por separado a cada informante, en conversación llena de ejemplos que introduce cada uno de los conceptos que componen la Teoría Combinatoria, las referencias históricas asociadas a los contenidos de esta teoría y el uso de ejemplos agradables que hagan el arte de contar algo ameno en el aula.

En fin, se trató de que los informantes familiarizados con métodos de conteo y de problemas de naturaleza combinatoria dieran su aporte. Esto es porque el carácter de finitud de ciertas estructuras y conceptos plantea necesariamente una serie de hechos y propiedades que derivan hacia el cálculo de tipo combinatorio, y nos regresa a los orígenes de la actual fundamentación moderna de la matemática. En conversación se recordó que en principio los padres fundadores de la matemática no se plantearon la

Combinatoria como una disciplina independiente, porque en sus trabajos iba implícito el recurso genial de la habilidad para contar. Pero como ya se sabe, en los actuales momentos contar es un arte cuya fascinación recuerda esos procedimientos secretos y maravillosos que en la Edad Media sólo a los iniciados les estaba permitido conocer y practicar.

**Cuadro 1: Entrevista con el primer informante**

Texto de la Entrevista	Categorías
<p><b>Investigadora:</b> Vamos a comenzar nuestra actividad profesor, según lo acordado en la reunión previa, voy hacer la pregunta y usted opina, realmente vamos a tomar esto como una conversación normal entre colegas que quieren hablar sobre la enseñanza de Teoría Combinatoria y sus dificultades para su estudio o entendimiento por parte de los estudiantes. No es un interrogatorio sino un intercambio de opiniones, ideas, sugerencias, recomendaciones, estrategias y recursos para la enseñanza de este contenido matemático a nivel universitario.</p> <p><b>Informante 1:</b> Muy bien profesora, como usted diga vamos a comenzar con esta guía que usted tiene eso nos indicara que vamos en esa dirección sin extendernos en los detalles que a veces uno hace porque se distrae con la explicación de contenidos o porque surgen situaciones que nos abren la imaginación y nos saca de control, así, que usted dice, marque allí</p>	

**Cuadro 1 (continuación)**

Texto de la Entrevista	Categorías
<p>la primera interrogante que estoy atento a usted.</p> <p><b>Investigadora:</b> ¿Cómo ve usted a la Teoría Combinatoria?</p> <p><b>Informante 1:</b> Es una parte de la matemática interesante cuando uno quiere verla con buen ojo sin buscar artificios mayores, se puede decir que es una herramienta que nos facilita contar el número de situaciones que se pueden dar en un conjunto finito.</p> <p>Esto es más o menos una definición cercana a lo que llamamos Teoría Combinatoria, es algo que nos conduce o nos sugiere la acción de ordenar o elegir entre unos elementos.</p> <p><b>Investigadora:</b> muy bien profesor, quiero decirle que hemos comenzado con esta interrogante porque me gustaría que comente su punto de vista respecto a ¿cómo interpreta los fundamentos teóricos y prácticos de la Teoría Combinatoria para que su enseñanza sea más efectiva a nivel universitario?</p> <p><b>Informante:</b> Claro, seguro que, si le hablare desde mi punto de vista, a lo mejor con un poquito de la didáctica que conozco, pero en fin tratare en cuanto pueda de no cargarme de esos supuestos.</p>	<p>matemática interesante</p> <p>herramienta que nos facilita contar</p> <p>Sugiere la acción de ordenar</p>

**Cuadro 1 (continuación)**

Texto de la Entrevista	Categorías
<p><b>Informante 1:</b> Parto de la idea de que el universitario que estudie una carrera que tenga como contenidos fuertes contar o como fundamento profesional en su vida laboral las actividades de contar entonces deben estudiar la Teoría combinatoria; además es algo que tiene que ver con la vida real, con la física, Química, Estadística, Ciencias Sociales, Economía y computación. Como usted mi profe nos toca a todos los profesionales, aunque sea por un ladito, porque eso es lo que hacemos en nuestras actividades diarias, cuando no contamos ordenamos o sino, clasificamos, pero en esas acciones vivimos.</p> <p>Siempre digo que nuestro mundo es matemático porque tiene un orden que está ajustado a las mismas acciones nuestras que no tiene cabida el desorden porque se crea un desajuste en la vida matemática de nuestra sociedad.</p> <p>Así que aprovecho la oportunidad que me da con esta pregunta para decirle que veo con agrado que esta área de las matemáticas sea considerada, como una materia básica en los cursos regulares que se dictan en las universidades de nuestro país.</p>	<p>Fundamento profesional en su vida laboral</p> <p>Debe estudiar Teoría Combinatoria</p> <p>Toca a todos los profesionales</p> <p>Actividad diaria</p> <p>Nuestro mundo es matemático</p> <p>Matemática de nuestra sociedad</p> <p>Materia básica en los cursos regulares</p>

**Cuadro 1 (continuación)**

Texto de la Entrevista	Categorías
<p><b>Informante 1:</b> Como usted me hizo referencia a la practica en esta pregunta, voy a introducir un elemento más de esto que estamos viviendo en la actualidad con esto de la economía, sin tocar ningún asunto político solo quiero decir que, la Teoría combinatoria tiene una implementación practica en varias disciplinas de nuestras vidas en lo que respecta a mi respuesta fijare la atención en la Economía, es de gran importancia conocer el efecto que conduce la coincidencia de ciertas circunstancias.</p> <p><b>Investigadora:</b> Excelente profesor, me parece muy acertada su respuesta y que también esta direccionada a uno de los sectores que a todos nos toca. Quiero decirle como son tres los informantes, me gustaría que con esta explicación que dio dejemos la respuesta hasta aquí para pasar a otra pregunta para continuar con el desarrollo de lo planificado, sin animo a que usted se sienta atajado por mí con este comentario, sino que quiero manifestarle que me complace mucho contar con su experiencia como docente de matemática que conoce muy bien los contenidos de la Teoría Combinatoria y por esto segura que nos puede comentar acerca de la enseñanza.</p>	<p>Tiene una implementación práctica en varias disciplinas</p>

**Cuadro 1 (continuación)**

Texto de la Entrevista	Categorías
<p><b>Informante 1:</b> Si es verdad profesora, para iniciar la enseñanza de la Teoría Combinatoria al estudiante hay que considerarlo en condiciones normales por eso, aunque tengamos en el aula a grupos de estudiantes universitarios que son preparados, es mejor comenzar desde una perspectiva cónsonas para todos, con esto quiero decir que debemos pensar que también tengo estudiantes que por alguna circunstancias no lograron los contenidos matemáticos que tienen implícito la Teoría combinatoria por eso mi recomendación es que a la hora de enseñar estos contenidos debemos comenzar explicando que cuando hacemos agrupaciones, la forma en que podamos hacer dicha agrupación dependerá de los elementos que intervienen en el problema que se está tratando.</p> <p>Con esto le estaremos indicando al estudiante que es necesario señalar esas características generales que permiten hacer un estudio global de las agrupaciones que responden a un mismo tipo. Esto es con el objeto de que se explique que siempre debemos verificar o tender la mirada hacia la condición porque esta nos dirá si se trata de agrupaciones sin repeticiones o con repeticiones.</p>	<p>Perspectiva cónsona para todos</p> <p>No logran los contenidos</p> <p>Dependerá de los elementos que intervienen</p> <p>Características generales que permiten hacer un estudio</p> <p>Siempre debemos verificar</p>

**Cuadro 1 (continuación)**

Texto de la Entrevista	Categorías
<p><b>Informante 1:</b> Digo esto porque es una de las dificultades con que se enfrentan los estudiantes en el estudio de la Teoría Combinatoria.</p> <p>Lo que recomiendo es que en el inicio se enseñe la Teoría Combinatoria con problemas que solamente estén limitados al estudio de agrupaciones sin repeticiones; porque lo que se busca es que el estudiante gane seguridad en lo que aprende, que continúe desarrollando lo que está estudiando por eso, no debería confundirlo con problemas que lo pueden alejar del gusto por aprender a contar a partir de lo que él conoce y domina.</p> <p><b>Investigadora:</b> Esto suministra insumo suficiente como para decir que su respuesta esta direccionada a lo que se quiere con esta investigación; por eso, pasando a otra de las preguntas que están dentro del mismo contexto de estudio me gustaría saber sobre su opinión respecto a la praxis de los profesores en los procesos de enseñanza de la Teoría Combinatoria en el subsistema universitario. La pregunta la hago en base a su experiencia como docente de matemática universitario que ha impartido la enseñanza de la Teoría Combinatoria.</p>	<p>Generar seguridad en lo que aprende</p> <p>No debería confundirlo con problemas que lo puedan alejar del gusto por aprender</p>



**Cuadro 1 (continuación)**

Texto de la Entrevista	Categorías
<p><b>Informante 1:</b> Hablando propiamente de la praxis del docente de matemática que enseña Teoría Combinatoria debo decir que las clases deben ser muy dinámicas, ya que mientras se va explicando cierto contenido se debe dar la palabra a los estudiantes para que intervengan, y así darse cuenta si van entendiendo o no la clase, y de allí volver a explicar paso a paso cada detalle, de otra manera, con otras palabras, para que todo quede claro. También es bueno colocar en algunos ejemplos con problemas de la vida real, esto unido a actividades recreativas en la clase, que permita visualizar y comprender algunos conceptos propios de la Teoría Combinatoria, tales como:</p> <p>1.- Dos agrupaciones son iguales si, y sólo si, están formadas por los mismos elementos y estos están dispuestos en el mismo orden.</p> <p>2.- Dos agrupaciones son iguales si, sólo si, están formadas por los mismos elementos.</p> <p>Aquí se debe notar la diferencia existente entre estas dos definiciones, por ejemplo, en la segunda no constituye un factor diferencial el orden. Lo que quiero decir es que siempre se tiene que prestar especial atención a la condición previamente establecida.</p>	<p>Las clases deben ser muy dinámicas</p> <p>Dar la palabra al estudiante para que intervenga</p> <p>Volver a explicar paso a paso</p> <p>Problemas de la vida real</p> <p>Permitan visualizar y comprender algunos conceptos</p> <p>Notar la diferencia entre las definiciones</p>

**Cuadro 1 (continuación)**

Texto de la Entrevista	Categorías
<p><b>Investigadora:</b> Según su apreciación con base en su experiencia como docente de matemática, ¿Cómo pudiéramos llegar a una transformación del proceso de enseñanza de la Teoría Combinatoria en el subsistema universitario, de modo que sea notable en dirección a la Educación Matemática efectiva?</p> <p><b>Informante 1:</b> Creo que no tengo la respuesta con todos los elementos, pero si puedo argumentar sobre la importancia que tiene la Teoría Combinatoria en la vida real, elaborar estrategias de enseñanza en la que el estudiante vea que los problemas no son inventos imposibles de apreciarlos en su mundo.</p> <p>También se debe considerar como una vía para activar el ambiente de enseñanza y aprendizaje el lenguaje matemático, porque es necesario que los estudiantes conozcan y aprecien que la matemática como ciencia independiente posee un lenguaje que caracteriza cada contenido ajustado al tema en desarrollo de esta manera no será difícil para el estudiante estudiar los métodos para contar las distintas configuraciones de los elementos de un conjunto que cumplan ciertos criterios especificados.</p>	<p>Importancia que tiene la Teoría Combinatoria en la vida</p> <p>Elaborar estrategias de enseñanza</p> <p>El lenguaje matemático</p> <p>La matemática como ciencia independiente</p> <p>Estudiar los métodos para contar</p>

**Cuadro 1 (continuación)**

Texto de la Entrevista	Categorías
<p><b>Informante 1:</b> Además para que se dé un verdadero proceso de transformación se tiene que explicar el objeto de estudio de la combinación, partiendo de las distintas ordenaciones que pueden formularse con los elementos de un conjunto, de los distintos grupos que puedan formarse con aquellos elementos y de las relaciones entre unos y otros grupos.</p> <p>Esto lo recomiendo porque en mi opinión no se aprende Combinatoria, resolviendo algunos problemas siguiendo procedimientos aprendidos, aplicando pasos que sirvieron para algún problema en particular, el estudiante tiene que aprenden a razonar desde los conocimientos teóricos de la combinación porque si no, será un estudiante con muchas limitación que dependerá de ese tipo de problemas que conoce los pasos pero cuando tenga que transferir el conocimiento de esos contenidos teóricos o definiciones propias de la Teoría Combinatoria, aunque los conozca, no podrá alcanzar la solución porque lo invadirá la inseguridad y terminara con frustraciones abandonando aun aquello que había aprendido porque no creará en su capacidad y crecimiento intelectual como estudiante independiente y activo.</p>	<p>Se tiene que explicar el objeto de estudio de la combinación</p> <p>No se aprende Combinatoria resolviendo algunos problemas</p> <p>El estudiante tiene que aprender a razonar</p> <p>Transferir el conocimiento</p> <p>Capacidad y crecimiento intelectual</p>

**Cuadro 2: Entrevista con el segundo informante**

Texto de la Entrevista	Categorías
<p><b>Investigadora:</b> Profesora primero quiero darle las gracias por haber aceptado formar parte de este grupo de entrevistados de donde saldrán insumos para la construcción de reportes teóricos a objeto de que se convierta en tesis doctoral.</p> <p>Como sabemos no es fácil conseguirse con docentes que estén dispuestos a colaborar con su experiencia para mejorar la enseñanza y aprendizaje de un área tan importante como es la matemática; en el caso que nos ocupa ya usted bien conoce por la reunión previa en la que compartimos algunas inquietudes que se trata de la Teoría Combinatoria.</p> <p><b>Informante 2:</b> Buenos días profesora usted cuenta con lo poquito que puedo aportar desde mis conocimientos, como docente primeramente y también como amiga, estoy aquí con la idea de compartir con usted eso que nos queda a todos los docentes cuando tenemos tiempo en las aulas con estudiantes de todo tipo y nivel.</p> <p>Digo que de todo tipo porque nosotros en este mundo de la enseñanza nos hemos encontrado estudiantes que son muy buenos, otros que son medianamente bueno y otros que pasan por las aulas porque son universitarios.</p>	<p>Mundo de la enseñanza</p> <p>Estudiantes que son muy buenos</p>

**Cuadro 2 (continuación)**

Texto de la Entrevista	Categorías
<p><b>Informante 2:</b> Aquí estamos profesora, diga como comenzamos para ver si en algo se le puede sugerir o aportar algún comentario.</p> <p><b>Investigadora:</b> Hablemos sobre Teoría Combinatoria y sus dificultades para su estudio o entendimiento por parte de los estudiantes universitarios.</p> <p><b>Informante 2:</b> Yo diría que la Teoría Combinatoria, como su nombre lo indica es una parte de la matemática que está bien delimitada con sus terminologías, definiciones y principios teóricos que marcan el rumbo a seguir en los temas, contenidos o problemas que tienen implícito la agrupación o arte de contar.</p> <p>Esta parte de la matemática es muy precisa porque tiene sus definiciones bien concretas lo que significa que no cabe la improvisación la Teoría Combinatoria requiere para su estudio de aplicación, orden y análisis por parte del estudiante por eso ante de iniciar la resolución de problemas de combinatoria se tiene necesariamente que conocer en detalle esos principios o definiciones que nos alumbran el camino a seguir en la solución de los problemas que requieren de la aplicación de la Teoría Combinatoria.</p>	<p>La Teoría Combinatoria está bien delimitada con sus termologías</p> <p>Problemas que tienen implícito la agrupación o arte de contar</p> <p>Análisis por parte del estudiante</p> <p>Conocer esos principios o definiciones que nos alumbran el camino.</p>

**Cuadro 2 (continuación)**

Texto de la Entrevista	Categorías
<p><b>Informante 2:</b> Como decimos aquí en el llano, quien no conoce la yerba no se meta a curandero. De esta misma manera si usted quiere resolver problemas de combinatoria está obligado a conocer esos principios teóricos y definiciones propias de la Teoría combinatoria porque si no, va estar atinando y en matemática no se atina se tiene que tener seguridad de lo que lo se dice, se hace, se construye, se demuestra o se resuelve.</p> <p>Entonces para estudiar la Teoría Combinatoria la dificultad primaria es que necesita de disciplina en el estudio, orden en el estudio y analizar cada situación problemática desde las distintas vías que se pueda imaginar quien resuelve el problema. Otra dificultad es la confusión que puede darse entre un contenido y otro porque, aunque se pueden parecer mucho las combinaciones pueden variar unas de otras.</p> <p>Fíjese bien, hasta aquí solo le he comentado desde mi propia óptica de docente comprometida con esto de la matemática porque aunque sabemos que la Teoría Combinatoria es en particular una parte teórica-práctica de la matemática, siempre la matemática tiene su asidero en la creatividad.</p>	<p>Resolver problemas de combinatoria está obligado a conocer esos principios teóricos</p> <p>Tener seguridad</p> <p>La dificultad primaria es que necesita de disciplina en el estudio</p> <p>Otra dificultad es la confusión que puede darse entre contenido</p> <p>Óptica de docente</p>

**Cuadro 2 (continuación)**

Texto de la Entrevista	Categorías
<p><b>Informante 2:</b> Soy de las que piensa que con esas aptitudes se nace y se van desarrollando con el estudio. Aunque sin duda existen estudiantes muy inteligentes que aprenden matemática porque la estudian y la saben estudiar y practicar; de eso no cabe duda, pero hay quienes sin mucho esfuerzo consiguen grandes resultados en el estudio de la Teoría Combinatoria porque tienen esa habilidad para agrupar, contar o eso que se tiene internamente que no encuentra como explicar que los conduce a pensar directamente hacia la solución correcta en aquellos problemas que se necesita de la creatividad.</p> <p>Ya hablando formalmente de Combinatoria diríamos que una combinación el proceso de seleccionar los elementos de un conjunto en una forma que, a diferencia de las permutaciones, el orden no importa. Pero aquí debemos tener bien claro que nos estamos refiriendo a la combinación de elementos tomados de un conjunto sin ninguna repetición.</p> <p>Aquí quiero hacer notar mi profe, que no es algo que estoy inventando, deduciendo o sacando de propio peculio, no, esos lo digo porque lo conozco de la propia teoría.</p>	<p>Con esas aptitudes se nace y van desarrollando</p> <p>Aprenden matemática porque la estudian</p> <p>Tienen esa habilidad para agrupar</p> <p>Problemas que se necesita de la creatividad</p> <p>No es algo que estoy inventando, deduciendo o sacando</p>





**Cuadro 2 (continuación)**

Texto de la Entrevista	Categorías
<p><b>Informante 2:</b> En el estudio de la Teoría Combinatoria, tenemos que saber diferenciar entre permutación y combinación. Así en primera son agrupaciones en las que importan el contenido, pero el orden no; mientras que las segundas son agrupaciones en las que importa el orden de los objetos o elementos. También debemos entender que la teoría combinatoria sostiene que dos eventos son dependientes si el estado original de la situación cambia de un evento al otro. Y eso altera la probabilidad del segundo evento.</p> <p>Aquí hemos estado ceñidos a los principios teóricos, no queda otro camino, tenemos que estudiar de forma ordenada estos fundamentos que nos señalan el camino a seguir, por eso cuando usted me dice que cómo lo interpreto mi respuesta es indudablemente directa a pensar que es una teoría interesante porque nos lleva a ordenar, a contar y agrupar de una forma sistemática. Es una teoría de la que uno se va enamorando en la medida que la va conociendo, quiero decir que cuando uno comienza a estudiarla la siente como pesada, pero cuando inicia su desarrollo poniendo en práctica lo que aprende no la deja porque es interesante.</p>	<p>Saber diferenciar entre permutación y combinación</p> <p>Ceñido a los principios teóricos</p> <p>Fundamentos que nos señalan el camino a seguir</p> <p>Nos lleva a ordenar, a contar y agrupar de una forma sistemática</p> <p>Uno se va enamorando en la medida que la va conociendo</p>

**Cuadro 2 (continuación)**

Texto de la Entrevista	Categorías
<p><b>Informante 2:</b> Es algo que te va gustando porque ves que lo estudiado tiene mucho que ver con tu realidad. Además, la motivación se agiganta cuando te das cuenta que con el estudio de la Teoría Combinatoria nace una variedad de temas fundamentales relacionados con el estudio de la Combinatoria y sus métodos, que permiten un mejor desarrollo y práctica del razonamiento matemático en la formación intelectual de nuestros estudiantes.</p> <p>En cuanto a la enseñanza de esta teoría a nivel universitario, déjeme decirle mi querida profesora que estoy segura que esta universidad donde estamos nosotras está a la altura de la mayoría de las universidades del mundo porque sigo de cerca por esto del internet la enseñanza de la matemática y resulta que actualmente en casi todos los países están adoptando en los estudios de ciencias un curso de Combinatoria, esto se debe a que este campo presenta problemas que tocar de cerca a la Programación, estructuración de algoritmos, Lógica, Álgebra, Teoría de Grafos, Estadística, Probabilidad, Análisis Numérico y en general porque una gran variedad de temas tienen íntima relación con el estudio de la Teoría Combinatoria.</p>	<p>Lo estudiado tiene mucho que ver con tu realidad</p> <p>La motivación</p> <p>Un mejor desarrollo y práctica del razonamiento matemático</p> <p>Adoptando en los estudios de ciencias un curso de Combinatoria</p>

**Cuadro 2 (continuación)**

<b>Texto de la Entrevista</b>	<b>Categorías</b>
<p><b>Investigadora:</b> Completamente de acuerdo con todos estos aportes, ahora pasemos a la siguiente pregunta. Según su experiencia como docente de matemática, ¿qué puede comentar acerca de la enseñanza de la Teoría Combinatoria en el subsistema universitario?</p> <p><b>Informante 2:</b> Me parece que la enseñanza de la Teoría Combinatoria debe estar orientada a las situaciones reales de los estudiantes por ejemplo aquí en San Fernando de Apure, pudiera referirse algunos problemas, eso que los estudiantes de acá manejan como es el caso de la genética de las reses o del ganado que se cría aquí en esta zona ganadera. Esto lo afirmo porque en genética es un elemento de trabajo de primer orden el conocer las peculiaridades de los animales resultantes de un cruzamiento. Si se tiene un conjunto de ejemplares con caracteres distintos y se quiere calcular la frecuencia de los que se heredan, es natural que se estudien, cualitativamente y cuantitativamente, las distintas agrupaciones de características en los progenitores y en los descendientes. Esto puede ser un motivo para enseñar la Teoría Combinatoria desde una perspectiva pecuaria de interés para esta región desde la universidad.</p>	<p>Situaciones reales de los estudiantes</p>

**Cuadro 2 (continuación)**

Texto de la Entrevista	Categorías
<p><b>Informante 2:</b> No se trata de estar reinventando la matemática para enseñar contenidos como Teoría Combinatoria porque esos son contenidos ya estudiados, analizados y escritos que están allí, lo que se debe hacer es buscar esos recursos que respondan a los intereses de los estudiantes según el medio.</p> <p>Voy a meter el dedo en el ojo con esto que digo, pero lo tengo que decir ya que usted me da esa oportunidad y como dicen que se presentan es una sola vez, entonces lo diré sin mucho tapujo: cuando enseñé en la universidad en un curso a contar el número de manera distinta en las que se pueden colorear ciertas estructuras no orientadas, por ejemplo, contar las distintas formas de colorear las caras o los vértices de un cubo no orientado. Sabemos que para ellos hay que definir y hacer uso de la idea de acción de un grupo sobre un conjunto, así como la noción de invariante bajo una acción; esto es excelente para que el estudiante apruebe un examen, pero no tiene relación con su medio ambiente. Por lo tanto el docente de matemática cuando enseña Teoría Combinatoria tiene que ponerse creativo para conseguir o extraer del medio del estudiante recursos que le ayuden a enseñar.</p>	<p>Buscar esos recursos que respondan a los intereses de los estudiantes</p> <p>Ponerse creativo para conseguir recursos que le ayuden a enseñar</p>

**Cuadro 2 (continuación)**

Texto de la Entrevista	Categorías
<p><b>Investigadora:</b> Muy bien profesora, vamos a continuar con otra pregunta, me gustaría saber sobre su opinión respecto a la praxis de los profesores en los procesos de enseñanza de la Teoría Combinatoria en el subsistema universitario.</p> <p><b>Informante 2:</b> A mi gusto, los docentes de matemática en su mayoría están enseñando bien la Teoría Combinatoria, solo que como es natural de estos casos, se habla más de unos que de otros, se hacen variados comentarios, unos bueno y otros que no vale decir nada, pero en resumen los docentes de matemática están poniendo de su parte para enseñar matemática.</p> <p>Entre los comentarios que se oyen están: Es muy buena en su materia, explica muy bien y se le entiende, y no es egoísta, porque ella nos dice algunos trucos para que hagamos las cosas más rápido, o sea, otro camino como dice ella. Casi siempre empieza igual, pero a medida que avanza la clase, que nos pregunta a ver si entendemos, ella va cambiando, explica de otra forma. Entonces, con esto quiero enfatizar que hay razones para decir los docente están enseñando matemática bien porque así lo están expresando los propios estudiantes.</p>	<p>Todos los docentes de matemática están poniendo de su parte para enseñar matemática</p> <p>Otro camino</p> <p>Va cambiando, explica de otra forma</p> <p>Hay razones para decir los docentes están enseñando matemática bien</p>

**Cuadro 2 (continuación)**

Texto de la Entrevista	Categorías
<p><b>Informante 2:</b> Algo a tomar en cuenta es que el docente de matemática que enseña Teoría Combinatoria a nivel universitario tiene que ser muy paciente con los estudiantes, porque los estudiantes son bastante activos, sobre todo los varones, son muy inquietos; la mayoría de las hembras son más tranquilas y prestan atención a la explicación, pero en general se tiene que lidiar con esto. Recomiendo hablar de variedad de problemas para que ellos seleccionen aquellos que le atrae para el estudio.</p> <p>En fin, la praxis del docente de matemática está comprometida con la teoría y la práctica porque esta área del conocimiento necesita de fundamentos teóricos para soportar la resolución de los problemas; de modo que cuando se habla de Teoría Combinatoria, se quiere que los estudiantes aprendan propiedades como lo siguiente:</p> <p>Cualquier número elevado a la 0 es igual a 1.          Todo número sobre sí mismo es igual a 1.          Un número sobre 1 es siempre igual al número.</p> <p>Ya para cerrar esta respuesta debo apuntar que la aplicación de la combinatoria en la vida cotidiana, la observamos cuando se distribuye el sueldo para hacer frente a los gastos del mes.</p>	<p>Ser muy paciente con los estudiantes</p> <p>Los estudiantes son bastante activos</p> <p>Hablar de variedad de problemas</p> <p>La praxis del docente de matemática está comprometida con la teoría</p>

**Cuadro 2 (continuación)**

Texto de la Entrevista	Categorías
<p><b>Investigadora:</b> Profesora ya para terminar tenemos otra pregunta que es la siguiente ¿Cómo pudiéramos llegar a una transformación del proceso de enseñanza de la Teoría Combinatoria en el subsistema universitario, de modo que sea notable en dirección a la Educación Matemática efectiva?</p> <p><b>Informante 2:</b> Esto de transformar a mi particularmente no me gusta esta expresión porque pareciera que lo que hemos venido haciendo nosotros quienes nos preocupamos por la enseñanza de la matemática, no ha valido de mucho, prefiero decir contribuir porque creo que lo que yo le diga sobre esto de la Teoría Combinatoria y el proceso de enseñanza de esta teoría puede contribuir a mejorar en algo por eso quiero comenzar en relación a esta pregunta diciéndole que en los actuales momentos tenemos unos medios de enseñanza que hacen unos 12 años atrás eran impensables, me refiero a esto de los software educativos, entonces no se puede hoy día enseñar un área tan fuerte, variada y profunda como la matemática sin tomar en cuenta estos medios. Por lo tanto, recomiendo que nos toca investigar sobre estos software para saber cuáles serían apropiados a esta teoría.</p>	<p>Contribuir a mejorar</p> <p>Medios de enseñanza</p> <p>Los software educativos</p>

**Cuadro 2 (continuación)**

Texto de la Entrevista	Categorías
<p><b>Informante 2:</b> También sugiero para contribuir a la enseñanza de la Teoría Combinatoria, una buena comunicación en el aula, para mí este elemento es indispensable, porque si no se da en el ambiente de compartir saberes, enseñanza y aprendizaje, una receptividad de parte y parte entre todos los componentes de este escenario de enseñanza y aprendizaje, entonces no se llegara a desarrollar los contenidos de una manera que se pueda comprender, consolidar para luego transferir a esos problemas en los que se tenga que aplicar los conceptos y definiciones propias de la Combinatoria.</p> <p>Una referencia importante a considerar en la enseñanza de la Combinatoria, pudiera ser los registros históricos que nos hablan por ejemplo de cuando se inicia con la Teoría Combinatoria porque aunque la historia se considera un tanto tediosa para los que nos inclinamos por los números, también es cierto que con algunas historietas nos motivamos por el estudio y aquello que comenzó con un cuentico de un docente que solo hizo una introducción para una clase, tal vez sirva para que el estudiante quiera conocer más sobre este asunto e inicie una investigación a modo propio para conocer más de aquello.</p>	<p>Buena comunicación</p> <p>Receptividad de parte y parte</p> <p>Transferir a esos problemas en los que se tenga que aplicar los conceptos</p> <p>Registros históricos</p> <p>Una investigación a modo propio</p>



**Cuadro 3: Entrevista con el tercer informante**

Texto de la Entrevista	Categorías
<p><b>Investigadora:</b> Profesora después de darle las gracias por su participación en este grupo quiero decirle que las preguntas que le formulare son solo una guía para conversar sobre la Teoría Combinatoria y su enseñanza en el subsistema universitario. También le informo que usted tiene libertad para reformular la pregunta si usted considera pertinente porque usted con su experiencia en esta rama de la matemática sabe lo que hace y lo domina muy bien, así que con toda confianza vamos a comenzar con la primera pregunta:</p> <p>Hablemos sobre Teoría Combinatoria y sus dificultades para su estudio o entendimiento por parte de los estudiantes universitarios.</p> <p><b>Informante 3:</b> Buenos día profe, cuando estudiamos un tema como la Teoría Combinatoria uno ve que es algo serio en cuanto requiere de conocer los principios teóricos que conforman esta importante teoría del arte de contar y que, si no conoces bien estas definiciones, sino están fijadas en tu percepción conceptual de forma tal que lo sepas aplicar a los problemas según el caso con el que te encuentres entonces reconoces que es un tema que requiere de mucha disciplina en su estudio.</p>	<p>Requiere conocer los principios teóricos</p> <p>Fijadas en tu percepción</p> <p>Reconocer que es un tema que requiere disciplina</p>

**Cuadro 3 (continuación)**

Texto de la Entrevista	Categorías
<p><b>Informante 3:</b> Así debemos tener claro algunas definiciones tales como por ejemplo la definición de factorial porque este es uno de los contenidos estudiados en la Combinatoria.</p> <p>Por ellos se tendrá que: Se llama factorial de un entero <math>m</math>, distinto de cero al producto de los números naturales consecutivos desde el 1 hasta el <math>m</math>. Y además es importante saber que el factorial de cero es, por definición, igual a 1.</p> <p>Si <math>M \neq 0</math> entonces <math>m! = 1 \times 2 \times 3 \dots (m-1) \times m</math>  <math>0! = 1</math></p> <p>Esta viene a ser la escritura formal, que lo escribo aquí para darle más formalidad a esto que estamos hablando. También sabemos que ya nosotros conocemos estas representaciones formales pero el caso de los estudiantes es que ven esto como que si no les importara por eso es que digo que es algo serio de tratar y es que la juventud de hoy en día lo que quiere es conseguir todo en una página aplicarlo y con eso tener todo resuelto.</p> <p>Para nosotros este procedimiento se ha vuelto rutinario pero la realidad es que son conocimientos adquiridos con el estudio continuado y aplicado de la Teoría Combinatoria siguiendo estos términos de cerca sin desviarnos.</p>	<p>Tener claro algunas definiciones</p> <p>La escritura formal</p> <p>Representaciones formales</p> <p>Quieren conseguir todo en una pagina</p> <p>Procedimientos se ha vuelto rutinario</p>



**Cuadro 3 (continuación)**

Texto de la Entrevista	Categorías
<p><b>Investigadora:</b> Como usted lo explica profesora se ve todo bien claro, ya iniciamos nuestro encuentro con la Combinatoria, por eso vamos con la segunda pregunta que tengo aquí apuntada. ¿Cómo interpreta los fundamentos teóricos y prácticos de la Teoría Combinatoria para que su enseñanza sea más efectiva a nivel universitario?</p> <p><b>Informante 3:</b> Bueno creo que ya con los comentarios que hice y que escribí al pie de la letra en la pregunta anterior se nota un poco que considero a la Teoría Combinatoria como un campo teórico que posee definiciones apegadas a unos principios que se deben seguir a la hora de resolver problemas que tengan que ver con la combinatoria. Esta teoría es netamente teórica práctica en la que el estudiante tiene que aplicar su herramienta de atención a lo que hace y lo que aprende, en otras palabras, no se puede estar en el campo de la combinación inventando nuevos modelos porque primero tienes que ceñirte esos preceptos que ya están prefijados para que en función de ellos puedas comenzar la manipulación de aquello que quieres poner en práctica por medio de la resolución de problemas de combinatoria.</p>	<p>Campo teórico</p> <p>Apegada a unos principios</p> <p>Aplicar herramienta de atención a lo que hace</p> <p>Intervienen nuevos modelos</p>

**Cuadro 3 (continuación)**

Texto de la Entrevista	Categorías
<p><b>Investigadora:</b> Muy bien profesora más clara no canta ni un gallo, como decimos aquí en Apure: lleva las respuestas arreadas por un sendero que no tiene perdida.</p> <p>Sigamos entonces con otra pregunta: Según su experiencia como docente de matemática, ¿qué puede comentar acerca de la enseñanza de la Teoría Combinatoria en el subsistema universitario?</p> <p><b>Informante 3:</b> Es importante reconocer que la enseñanza de la Teoría Combinatoria a nivel universitaria lleva una dirección hacia el Algebra porque con el estudio bien reforzado por ejemplo de las permutaciones que es uno de los platos que se sirve en este menú matemático, podemos llegar a una sección conocida por nosotros quienes estamos en esto de la matemática universitaria, a la estructura de grupo. Entonces eso por una parte significa que cuando enseñamos los principios de esta teoría en la universidad tenemos que ir llevando a los estudiantes arriados hacia esos senderos del Álgebra, porque de lo que se trata en la enseñanza de este tipo es tener una inclinación intencional hacia cuáles contenidos de la matemática queremos profundizar.</p>	<p>Podemos llegar a una sección conocida</p> <p>Llevando a los estudiantes hacia esos senderos del Álgebra</p>

**Cuadro 3 (continuación)**

Texto de la Entrevista	Categorías
<p><b>Informante 3:</b> En este sentido podemos decir que la enseñanza de la Teoría Combinatoria a nivel universitario debe estar encaminada a el razonamiento combinatorio porque éste constituye una herramienta eficaz en el estudio de los grupos finitos, de tal modo que, en ocasiones, los teoremas y propiedades más fundamentales de estas estructuras, parecen de modo natural un tema específico del análisis combinatorio.</p> <p>Otro de los temas a tomar en cuenta en la enseñanza de la combinatoria, es la relación recurrente, ya que es raro el estudiante que no se haya topado con problemas referentes a relaciones recursivas en algún curso elemental; nuestro primer contacto con este tema se hace en el estudio de la Inducción matemática, la cual es una técnica de demostración que va verificando una fórmula o aseveración, mediante chequeos sucesivos de su validez para valores o conjuntos cada vez mayores. Por qué es importante hablar de esto en la enseñanza de la Combinatoria, porque es una técnica que nos permite resolver problemas de enumeración, determinando la respuesta, sucesivamente, para valores cada vez mayores de <math>n</math>.</p>	<p>Razonamiento combinatorio</p> <p>Herramienta eficaz en el estudio de los grupos</p> <p>Relación recurrente</p> <p>Va verificando una fórmula</p> <p>Técnica que nos permite resolver problemas</p>

**Cuadro 3 (continuación)**

Texto de la Entrevista	Categorías
<p><b>Informante 3:</b> Lo que quiero decir es que los estudiantes tienen que seguir el estudio secuencial en su desarrollo como futuros profesionales, porque lo que se busca es que el estudio de la combinatoria sirva de fundamento al estudio de otros contenidos que parecen forzados de entender por parte del estudiante universitario inicialmente.</p> <p><b>Investigadora:</b> Bien profesora si no tiene más que apuntar en este asunto podemos pasar a la siguiente interrogante.</p> <p><b>Informante 3.</b> Bueno uno siempre tiene que agregar solo que debemos saber parar porque comenzamos a repetir las ideas, creo que en resume he contestado la pregunta que usted me hizo con respecto a la enseñanza de la Combinatoria desde mi óptica allí reflejo lo que pienso sobre este asunto.</p> <p><b>Investigadora:</b> Entonces sigamos con la siguiente pregunta que tenemos aquí, se trata de la praxis del docente que enseña Teoría Combinatoria: ¿Me gustaría saber sobre su opinión respecto a la praxis de los profesores en los procesos de enseñanza de la Teoría Combinatoria en el subsistema universitario?</p>	<p>El estudio secuenciar</p> <p>Contenidos que parecen forzados</p>

**Cuadro 3 (continuación)**

Texto de la Entrevista	Categorías
<p><b>Informante 3:</b> Con respecto a la praxis mis observaciones van dirigidas a recomendar una enseñanza de estos contenidos de la Combinatoria que estén apoyados con la ayuda de saber buscar en la computadora aquellos conceptos, principios o definiciones para que de una forma rápida y directa el estudiante pueda avanzar en la resolución de problemas en este tema, y en internet también podemos buscar algunas páginas web que tienen unos programas que traen problemas y juegos de matemáticas, y también la explicación de algunos contenidos de la combinatoria. Lo que quiero reforzar es que es importante usar la tecnología y a entenderlos, para que aprecien los estudiantes que allí también están las matemáticas. Recomiendo también que para cada problema dar un tiempo para repasar, y en ese tiempo el que todavía no entiende algo puede preguntar, después que empieza la clase el estudiante se sentirá más identificado con los contenidos, la Teoría Combinatoria y tendrá seguridad en sí mismo en la medida que estudie, repase y consiga como trabajar con la ayuda de la computadora, con la ayuda de sus reportes escritos y con el intercambio con sus compañeros de clase.</p>	<p>Apoyados con la ayuda de saber buscar en la computadora</p> <p>Temas en internet</p> <p>Buscar páginas web</p> <p>Reforzar</p> <p>Repasar</p>



**Cuadro 3 (continuación)**

Texto de la Entrevista	Categorías
<p><b>Investigadora:</b> Bueno profesora solo nos falta una interrogante ya para termina: ¿Cómo pudiéramos llegar a una transformación del proceso de enseñanza de la Teoría Combinatoria en el subsistema universitario, de modo que sea notable en dirección a la Educación Matemática efectiva?</p> <p><b>Informante 3:</b> Eso de transformar no es tarea fácil, tampoco es tarea de unos y otros, lo primero es unirnos en una sola dirección, quiero decir que las estrategias para mejorar la enseñanza de cualquier contenido matemático es una tarea que necesita del aporte de todos los que hacen vida en una institución educativa más aún si se trata de un contenido que se imparte a nivel universitario, a mi juicio pudiera comenzar estos cambios de transformación con talleres dirigidos a los docentes de matemática que enseñan a nivel universitario matemática, estos talleres servirían para que el docente aprenda a elaborar material de enseñanza sobre este tema, también para que aprenda a diseñar esas técnicas de evaluación de este tema sin que el estudiante vea a la matemática que no es su tipo o que él, no tiene la capacidad de aprender.</p>	<p>Unirnos en una sola dirección</p> <p>Aportes de todos</p> <p>Talleres dirigidos a los docentes de matemática</p> <p>Técnicas de evaluación</p>

## **CATEGORIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN**

En lo que sigue se da a conocer las distintas categorías que surgieron de la información que reportaron los tres docentes de matemáticas que actuaron como informantes clave en la investigación titulada: **IMPLICACIONES DE LA ENSEÑANZA DE LA TEORÍA COMBINATORIA Y SUS DIFICULTADES EN EL CONTEXTO UNIVERSITARIO**. Es de hacer notar que se siguió en este proceso lo pautado por Martínez (2008), quien señala que “diseñando y rediseñando, integrando y reintegrando el todo y las partes, a medida que se revisa el material y va emergiendo el significado de cada sector” (p. 176).

Así que, tal como lo apunta el mencionado autor de renombre internacional por su experiencia en metodología de naturaleza cualitativa, la investigadora extrajo desde la información las categorías según surgieron, recorriendo los senderos que la acercó a los propósitos de la investigación, en este sentido, seguidamente se procede a reflejar las marcas guías que sirvieron de punto de partida para las conversaciones sostenidas con los tres informantes clave, a partir de las cuales surgen las categorías, sin desviar la originalidad de lo dicho por estos informantes, quienes son fuente principal para presentar los filtros epistemológicos del reporte escrito; tal como lo refleja Leal (2005), sobre las expresiones que son guías “cuya finalidad es la de evitar desvíos y realizar una hermenéutica ajustada al contexto e intencionalidad del autor” (p. 122).

En este sentido, siguiendo al autor citado, corresponde realizar un análisis de las categorías que abarcan la conexión entre el nivel de las funciones de expresiones de los propios informantes clave dentro del contexto de la praxis del docente de matemática Educación Universitaria y sus niveles de significación e interpretación referente a la Teoría Combinatoria. Por lo tanto, aquí se sigue un procedimiento en correspondencia con la hermenéutica en el que describen cada categoría sin

desviar la interpretación a otros propósitos que no sean los expuestos en el primer momento de la investigación.

Así lo dejan claro Tamayo y Tamayo (2011), al referirse a la hermenéutica “es la acción de interpretar una realidad, método aplicable a la ciencia de interpretación” (p. 316). Por lo tanto, es el proceso que busca develar los significados que parten de lo evidente y explícito, hacia aquellos que se encuentran en las profundidades de sus contenidos y que se ofrecen de forma implícita.

De manera que este proceso sistemático de construcción entre los informantes y la investigadora partió de unas marcas guías elaboradas por la investigadora que orientaron el cumplimiento de los objetivos específicos; en este caso en la enseñanza de un contenido matemático como la Combinatoria para lo cual, es fundamental planificar estrategias que motiven a los estudiantes a querer aprender los contenidos abordados por el docente de matemática; de forma tal que en este proceso participen y se involucren todas las personas que interactúan y hacen vida en la institución educativa, para determinar los fines de la misma y su concreción universitaria, sobre la base del análisis de los conocimientos a desarrollar.

Todo ello, con el propósito de organizar, diseñar, implementar, sistematizar y evaluar acciones y actividades que permitan el desarrollo del proceso de aprendizaje de la matemática garantizando la transformación y la apertura de la comunidad en el quehacer universitario al proyectar su acción social en el proceso de formación. Por lo tanto, en la enseñanza de la Teoría Combinatoria se hacen necesarias estrategias que motiven al estudiante a organizar su propio conocimiento, favorezcan elecciones e impulsen decisiones autónomas y elementos novedosos y variados; sin más preámbulo se presentan los cuadros de categorías a partir de los cuales se realiza el análisis de lo emanado de los informantes clave.

## CATEGORIAS SURGIDAS DESDE EL REPORTE DEL PRIMER INFORMANTE

En el siguiente cuadro se presenta el cuadro de categorías desde la información reportada por el informante 1, las mismas se hicieron con el objeto de que el lector tenga una apreciación de lo que se quiere ilustrar.

**Cuadro 4: Expresión del Docente 1.**

<b>Marcas Guías</b>	<b>Categorías</b>	<b>Comentario</b>
Hablar sobre la Teoría Combinatoria	-matemática interesante -herramienta que nos facilita contar -Sugiere la acción de ordenar	La investigadora iniciara con una pregunta a manera de que generaran las ideas sobre los objetivos propuestos.
Interpretación de los fundamentos teóricos de la Teoría Combinatoria	-Actividad diaria -Nuestro mundo es matemático -Matemática de nuestra sociedad -Materia básica en los cursos regulares	La investigadora realizo una pregunta con la que facilito que el entrevistado soltara sus ideas que tenían que ver con los fundamentos teóricos de la Combinatoria.
Comentario acerca la enseñanza de la Teoría Combinatoria a nivel universitario	-Perspectiva cónsona para todos -Dependerá de los elementos que intervienen -General seguridad en lo que aprende	El informante tuvo la oportunidad de expresarse con libertad siguiendo su experiencia.
Praxis de los profesores en los procesos de enseñanza de la Teoría Combinatoria	-Las clases deben ser muy dinámicas -Dar la palabra al estudiante para que intervenga -Problemas de la vida real	Desde una pregunta formulada por la investigadora el informante comento sobre la praxis del docente.
Transformación del proceso de enseñanza de la Teoría Combinatoria	-Elaborar estrategias de enseñanza -El lenguaje matemático -Transferir el conocimiento	El informante puso énfasis en que el docente debe elaborar estrategias, considerar el lenguaje y la transferencia de conocimientos

Fuente: Informante Docente 1.

## CATEGORIAS SURGIDAS DESDE EL REPORTE DEL SEGUNDO INFORMANTE

A continuación, se sintetizan las categorías emanadas de la entrevista con el segundo informante en la investigación sobre la Teoría Combinatoria y su enseñanza a nivel universitario.

**Cuadro 5: Expresión del Docente 2.**

<b>Marcas Guías</b>	<b>Categorías</b>	<b>Comentario</b>
Hablar de sobre la Teoría Combinatoria	-Problemas que tienen implícito la agrupación o arte de contar -Análisis por parte del estudiante -Tener seguridad	La investigadora recordó que los informantes responderían las mismas preguntas. Y la informante se le vio libertad y seguridad en sus respuestas.
Interpretación de los fundamentos teóricos de la Teoría Combinatoria	- Ceñido a los principios teóricos - La motivación	Se consideraron solo aquellas categorías que se relacionan con los objetivos.
Comentario acerca la enseñanza de la Teoría Combinatoria a nivel universitario	- Situaciones reales de los estudiantes - Ponerse creativo	Se resaltan las categorías que no se repiten porque con este informante se comienza a observar la saturación de la información
Praxis de los profesores en los procesos de enseñanza de la Teoría Combinatoria	- Otro camino -Hablar de variedad de problemas	La informante se mostró con disposición a colaborar con la planificación de talleres de formación.
Transformación del proceso de enseñanza de la Teoría Combinatoria	-Medios de enseñanza -Buena comunicación -Registros históricos -Los estudiantes son bastante activos -Hablar de variedad de problemas	Se aprecia en la información dada por esta informante un compromiso por la enseñanza de la matemática, porque manifestó su deseo de desarrollar actividades de formación para todos los docentes universitarios.

Fuente: Informante Docente 2.

## CATEGORIAS SURGIDAS DESDE EL REPORTE DEL TERCER INFORMANTE

En lo que sigue se reportan las categorías reflejadas en la entrevista con el tercer informante en la investigación sobre la Teoría Combinatoria y su enseñanza a nivel universitario.

**Cuadro 6: Expresión del Docente 3.**

<b>Marcas Guías</b>	<b>Categorías</b>	<b>Comentario</b>
Hablar de sobre la Teoría Combinatoria	-Requiere conocer los principios teóricos - Reconocer que es un tema que requiere disciplina	La informante hablo libremente sobre el tema Combinatoria considerando el comentario de la investigadora.
Interpretación de los fundamentos teóricos de la Teoría Combinatoria	-Campo teórico -Apegada a unos principios -Aplicar herramienta de atención a lo que hace	La informante manifestó su apego a los principios teóricos de la Teoría Combinatoria, señalando aquellos puntuales y fundamentales.
Comentario acerca la enseñanza de la Teoría Combinatoria a nivel universitario	-Razonamiento combinatorio -Técnica que nos permite resolver problemas	Aquí considero aquellos puntos centrales de la enseñanza de la matemática a nivel general desde la didáctica de la matemática
Praxis de los profesores en los procesos de enseñanza de la Teoría Combinatoria	-Apoyados con la ayuda de saber buscar en la computadora - Reforzar -Repasar	Se mostró interesada en por los software educativos y la ayuda que facilita el internet para comprender la combinatoria.
Transformación del proceso de enseñanza de la Teoría Combinatoria	-Talleres dirigidos a los docentes de matemática - Técnicas de evaluación	Puso énfasis en la formación de los docentes por medio de talleres de formación en estrategias de enseñanza y también dio especial interés a la evaluación en matemática.

Fuente: Informante Docente 3

## ANALISIS DE LAS CATEGORIAS

Partiendo de los cuadros anteriores se ilustra la presentación de aquellas categorías que reflejaron la intención de la investigadora desde la perspectiva de los objetivos planteados por lo que se exponen el enunciado y su respectivo análisis soportado por un teórico siempre que el caso así lo requirió:

**Matemática interesante:** Esta categoría se aprecia en los comentarios de los informantes durante la entrevista con la investigadora, quiere hacer ver que el docente de matemática cuando enseña un tema matemático tiene que hacer reflejar en el aula una actitud positiva ante la enseñanza debido a que de esta forma estaría presentando la matemática como interesante por eso los estudiantes de nivel universitario al reconocer lo interesante de la Teoría Combinatoria estarían viendo su utilidad ante los problemas de la realidad del estudiante, futuro profesional en cualquier carrera. Esto lo soporta el teórico Navarro (1994), quien menciona que:

la combinatoria se manifiesta desde la necesidad por saber la manera de seleccionar o elegir parejas a partir de un cierto número de elementos, agregando que la enumeración proporciona las herramientas que se necesitan para establecer todas las posibilidades de ocurrencia de resultado en un experimento (p. 4).

Observándose en lo citado que la Teoría Combinatoria tiene aplicación en la cotidianidad, que no es un contenido matemático descontextualizado, sino que el docente tiene que buscar ese vínculo real que tienen los principios teóricos de la combinatoria para explicar los problemas en los que está presente la Teoría Combinatoria. Así que, en el transcurso de la vida, se ha sido testigo y actor, de cómo las matemáticas se han ido convirtiendo en uno de los principales conocimientos de la humanidad. La matemática forma parte de la cultura, de la vida cotidiana, y se aplica en tantas situaciones, que

a veces pasa desapercibido el uso que de ella se hace, por lo que su participación en la vida ha sido y es fundamental.

**Herramienta que nos facilita contar:** Esta es otra de las categorías surgida de la información aportada por los informantes clave en la investigación sobre Teoría Combinatoria, ellos hicieron saber a la investigadora que la Combinatoria es una herramienta teórica para contar pero que los estudiantes tal vez no la usaban correctamente; uno de los comentarios extraído de la información de los informantes es: “sin buscar artificios mayores, se puede decir que es una herramienta que nos facilita contar sin buscar artificios mayores, se puede decir que es una herramienta que nos facilita contar”

En esta expresión se ve claramente que los informantes ven a la Combinatoria como una herramienta que facilita el arte de contar o de resolver problemas que tengan implícito contar, este sentido cobra importancia lo señalado por Batanero (2005), “podemos entender a la combinatoria como una herramienta que ayuda a determinar el orden y selección de cierta cantidad de elementos y que ha sido materia de estudio desde tiempos inmemoriales” (p.10).

De esta manera se puede ver en lo citado que la Teoría Combinatoria puede ser enseñada considerándola como una herramienta que facilita la resolución de problemas que tienen el arte de contar por lo tanto se justifica un estudio en correspondencia con la realidad que no requiere de mayor demostración porque la importancia está en la vida misma del estudiante que tiene la Combinatoria como parte de su entorno. Así que la planificación de estrategias basadas en ese contexto del estudiante universitario que toque las puertas de su carrera que cursa es más que suficiente para sustentar el hecho de considerar a esta Teoría como herramienta valiosa de trabajo en cualquier profesión de la vida por lo que sería un valor agregado al



conocimiento matemático adquirido y al mismo tiempo motiva su proceso de aprendizaje y con ello contribuir a mejorar su productividad académica, recociendo que los contenidos de matemáticas enseñados en las universidades deben corresponderse con la vida del futuro profesional.

**Sugiere la acción de ordenar:** Esta expresión también se dejó salir entre los entrevistados haciendo saber que la Combinatoria es un proceso sistemático, se corrobora cuando se compara con uno de los comentarios extraído de la propia información de los informantes: “sugiere la acción de ordenar o elegir entre unos elementos”. Al respecto Beuchot (1985), dice que: “la combinatoria la esencia del arte, dando énfasis a diversas formas de pensamiento y razonamiento” (p. 184). Tomando en cuenta lo anterior, es motivo de reflexión como se ha venido enseñanza en las universidades la Teoría Combinatoria, aunque se reconoce los esfuerzos que los docentes de matemática han hecho para revertir esta situación, prevalece una arraigada animadversión en gran parte de la población estudiantil hacia el aprendizaje de la Combinatoria.

**Actividad diaria:** Los tres informantes claves coincidieron directa o indirectamente en señalar esta categoría, haciendo resaltar en sus respuestas que la enseñanza de la Teoría Combinatoria debía hacerse considerando la actividad diaria del estudiante o elaborar estrategias de enseñanza en la que esté presente esos elementos del contexto diario del estudiante universitario, así se puede notar en: “aplicables a la vida real en problemas diarios a los que están llamados los estudiantes universitarios a estudiar”. Otro de los informantes señala algo que tiene implícito esta categoría cuando dijo: “eso es lo que hacemos en nuestras actividades diarias, cuando no contamos ordenamos o sino clasificamos, eso es lo que hacemos en nuestras actividades diaria, cuando no contamos ordenamos o

sino clasificamos”. También otro informante señaló sobre esta misma categoría lo siguiente: “la Teoría Combinatoria debe estar orientada a las situaciones reales de los estudiantes”.

Aquí se aprecia que los informantes consideran importante elaborar estrategias de enseñanza de la Teoría Combinatoria, en función de eso los docentes deben buscar ambientes, recursos y estrategias que dinamicen la enseñanza y motive el aprendizaje, considerando que los estudiantes tienen un inmediato interés fusionando en su medio ambiente y que ellos vean la utilidad de esta importante teoría.

**Tiene una implementación práctica en varias disciplinas:** También coincidieron los informantes en apuntar que la Teoría Combinatoria está presente en varias ciencias del saber por lo que ellos ven con agrado que se enseñe Combinatoria a nivel universitario, esto se visualiza en: “Esto puede ser un motivo para enseñar la Teoría Combinatoria desde una perspectiva peculiar de interés para esta región desde la universidad”. Aquí se observa como este informante se fijó en una de esas áreas o carreras, esto se ve reforzado por un teórico de gran reconocimiento como Ruiz (2005), quien indica:

El número y la numeración son objetos culturales, utilizados cotidianamente en el medio familiar y social. Para diseñar el proceso de enseñanza, no podemos servirnos únicamente de la definición matemática de número natural y de las reglas del algoritmo de contar, tenemos necesidad de determinar un conjunto de situaciones que permita a los niños, desde la Educación Infantil, encontrar las razones de ser del número y la numeración (p.193).

En lo citado se observa que el autor hace referencia a una enseñanza de la Combinatoria desde temprana edad, de lo que se puede deducir que está bien justificado pensar en una enseñanza de la Teoría Combinatoria a nivel universitario que se centre en aquellas profesiones universitarias en las que el

estudiante está sacando para ser un profesional de esa rama del saber de manera que los estudiantes vean que si se puede aplicar estos principios teóricos a su vida profesional por lo que le serán de utilidad en la vida futura profesional. Otra de las ramas que aborda estos contenidos de la combinatoria es la Estadística. Como lo expresa García (2022) al expresar

Las nociones y conceptos formales de la estadística forman parte de la instrucción de los futuros profesionales. Su estrecha vinculación con la resolución de problemas de la cotidianidad, derivan un proceso necesariamente matemático, por ello, en estadística se hace matemática, la intuición, pensamiento, aproximaciones inductivas, planteamiento de hipótesis todo eso se apoya en el carácter formal de la matemática

La autora hace referencia a una enseñanza de la Combinatoria y desarrollo de pensamientos combinatorios, y ser intuitivos al momento de resolver un problema a nivel universitario que se centre en aquellas profesiones

**La motivación:** Al referirse a esta categoría los informantes quieren hacer notar mayormente repitiendo reiteradas veces que para motivar al aprendizaje de la Combinatoria se tiene que relacionar los problemas con el contexto del estudiante universitario, que los contenidos enseñados no deben estar desligado de eso que viven los estudiantes; así lo deja ver un comentario: “la motivación se agiganta cuando te das cuenta que con el estudio de la Teoría Combinatoria nacen una variedad de temas fundamentales relacionados con el estudio de la Combinatoria y sus métodos, que permiten un mejor desarrollo y práctica del razonamiento matemático en la formación intelectual”. A este que apunto este informante se une lo dicho en otra ocasión otro informante, sugiriendo que: “Estos son detalles a mi juicio importante conocer porque en la medida en que uno conoce esos registros históricos se motiva saber más sobre estos temas matemáticos”.

Todo lo anterior lo soportan teóricos tales como Guirado y Cardoso (2007), cuando señalan que:

La combinatoria, al igual que la matemática, también lleva sobre sus hombros el peso de ser utilizada y aplicada como herramienta que permite el avance científico. Esto se debe a la extensión que ha tenido desde su campo original de aplicación, lo que ha implicado el avance de estudios en el transporte, confección de horarios, planes de producción, informática, biología y economía, como también en la misma matemática, donde la combinatoria ha ayudado en la teoría de grupos, geometría y álgebra (p. 17).

En este orden de ideas analizando lo que apunta el mencionado autor de la Teoría Combinatoria se tiene que debe ser presentada a los estudiantes como una alternativa que les permita dar respuestas a los problemas con los que se enfrentara en su vida profesional. Es decir, hacerle ver al estudiante universitario que la matemática lo puede ayudar a lograr una mayor comprensión de la realidad y que la misma constituye una herramienta útil para solventar situaciones problemáticas confrontables en la vida cotidiana. Al respecto Moreno (2007), plantea que:

Las matemáticas son un producto del quehacer humano y su proceso de construcción se sustenta en abstracciones sucesivas. Muchos desarrollos importantes de esta ciencia han partido de la necesidad de resolver problemas concretos, propios de los grupos sociales. Por ejemplo, los números surgieron de la necesidad de contar y son también una abstracción de la realidad que se fue desarrollando durante largo tiempo (p. 5).

**Las clases deben ser muy dinámicas:** Los informantes apuntaron que las clases en la enseñanza de la Combinatoria deben ser dinámicas en la que se le de participación al estudiante para que colabore en la elaboración de estrategias de enseñanza proponiendo problemas propios de su actividad intelectual, esto se aprecia en: “los estudiantes son bastante activos, sobre

todo los varones, son muy inquietos; la mayoría de las hembras son más tranquilas y prestan atención a la explicación, pero en general se tiene que lidiar con esto. Recomiendo hablar de variedad de problemas para que ellos seleccionen aquellos que le atrae para el estudio”

Aquí se visualiza que el ambiente de aprendizaje se optimiza cuando existe una interacción dinámica entre los instructores, los estudiantes y las actividades que proveen oportunidades para que los estudiantes creen su conocimiento gracias a la interacción con los demás en el aula de clase.

**Buena comunicación:** Referente al lenguaje matemático los informantes expresaron que importante que se trabaje en aula con la terminología correspondiente, apegado a la Combinatoria en este caso: “la Teoría Combinatoria como un campo teórico que posee definiciones apegadas a unos principios que se deben seguir a la hora de resolver problemas que tengan que ver con la combinatoria”. Aquí queda claro que la Combinatoria tiene un lenguaje bien definido; por lo tanto, se debe manejar y trabajar en la resolución de problemas sobre combinatoria con su terminología.

En definitiva, el aprendizaje de la Combinatoria supone una edificación que se realiza a través de un proceso mental que conlleva a la adquisición de un conocimiento nuevo. Pero en este proceso no es solo el nuevo conocimiento que se ha adquirido, sino, sobre todo la posibilidad de transferirlo a situaciones problemáticas y adquirir una nueva competencia que le permitirá generalizar, es decir, aplicar lo ya conocido a una situación nueva.

## TRIANGULACIÓN

Desde este plano se puede contactar la confiabilidad de la información recabada por lo que se procede a continuación a presentar uno de los

procesos que ayudan a confrontar la información desde los informantes con los teóricos reconocidos que han investigado con relación al tema de la Combinatoria, su enseñanza y aprendizaje, en este sentido, la investigadora consideró necesario revisar cuidadosamente aquella información donde existe coincidencias entre los tres informantes clave, comparándolos de la mejor manera posible y basada en las consultas de teóricos nacionales e internacionales de renombre académico, este proceso es conocido como triangulación para lo cual Martínez (Ob cit), señala que: “la triangulación es un proceso que es un todo polisistémico que constituye la naturaleza global, nos obliga incluso, a dar un paso más en esta dirección. Nos obliga adoptar una metodología interdisciplinaria para poder captar la riqueza de la interacción entre los diferentes subsistemas que estudian las disciplinas particulares” (p. 176).

Lo que significa que este proceso polisistémico permitió desarrollar los contenidos encontrados sobre la Combinatoria, desde la saturación de las categorías seleccionadas para la triangulación con base en lo que sugiere Fernández (2008), “en sí este proceso de triangulación es dinámico en cuanto es ir, y venir tantas veces posibles a las fuentes teóricas, a los informantes a fin de cotejar ideas, aproximaciones interpretativas, en ocasiones retomar, lo que se considere en un inicio no necesitar, pero que marcan un panorama a las interpretaciones” (p. 19).

De manera que se tiene claro que para describir una situación como la que sigue en los párrafos que se presentan se requiere de análisis de información reunida en el marco de la experiencia, el contacto y el encuentro con la realidad examinada, para generar un enlace que favorece la interpretación de significados de los actores que dan sentido a esta investigación respecto a las implicaciones que tiene la Teoría Combinatoria y sus dificultades en la enseñanza a nivel universitario.

Así, se puede decir que la realidad estudiada refleja que hay docentes que manifiestan interés en incorporar cambios en sus prácticas, que incluyen tecnología, juegos didácticos y planificación que incluyen la realidad del futuro profesional universitario; de este modo se estará incorporando cambios en la enseñanza de la matemática, reconociendo que la enseñanza tradicional de la matemática ya no tiene espacio en las aulas de matemática, así lo manifiestan los entrevistados cuando señalan: “a mi juicio pudiera comenzar estos cambios de transformación con talleres dirigidos a los docentes de matemática que enseñan a nivel universitario matemática, estos talleres servirían para que el docente aprenda a elaborar material de enseñanza sobre este tema, también para que aprenda a diseñar esas técnicas de evaluación” . Al respecto, Cofré y Tapia (2003) señalan que “corresponde a los docentes gestionar la creación de situaciones didácticas que proporcionen al alumno la posibilidad de hacer matemática y la de encontrar en el aprendizaje logrado, significancia y sentido” (p.11).

En lo citado se habla de la responsabilidad del docente de matemática por abordar la asignatura de una forma diferente con el objeto de que todos los estudiantes aprendan; por lo tanto en este triángulo de ideas se aprecia en vías de motivar al estudio de la Teoría Combinatoria a nivel universitario, algunos docentes refieren registros histórico de la matemática, su importancia en el progreso, les mencionan su futuro egreso de la universidad como profesionales aptos para la vida laboral; esto lo soporta el siguiente comentario extraído de la información dada por los informantes:

“Estos son detalles a mi juicio importante conocer porque en la medida en que uno conoce esos registros históricos se motiva a querer saber más sobre estos temas matemáticos que son de interés general aplicables a la vida real en problemas diarios a los que están llamados los estudiantes universitarios a estudiar “.

Dentro de esta misma perspectiva otro informante refiriéndose al aporte que puede dar los registros históricos, dijo: “una referencia importante a considerar en la enseñanza de la Combinatoria, pudiera ser los registros históricos que nos hablan por ejemplo de cuando se inicia con la Teoría Combinatoria porque, aunque la historia se considera un tanto tediosa para los que nos inclinamos por los números, también es cierto que con algunas historietas nos motivamos”. Así que se quiere cambiar la forma como se ha venido enseñando la Teoría Combinatoria a fin de que los estudiantes universitarios no presenten tanta dificultad para adquirir este conocimiento tan importante para su vida profesional.

A lo anterior se une otro comentario de los entrevistados, que dicen entre otras cosas que algunos docentes de matemática incorporan estrategias innovadoras y tecnología a la práctica docente, lo cual se nota en el siguiente comentario de un informante: “recomendar una enseñanza de estos contenidos de la Combinatoria que estén apoyados con la ayuda de saber buscar en la computadora aquellos conceptos, principios o definiciones para que una forma rápida y directa el estudiante pueda avanzar en la resolución de problemas en este tema, y en internet también podemos buscar algunas páginas web que tienen unos programas que traen problemas y juegos de matemáticas, y también la explicación de algunos contenidos de la combinatoria”. Todo este comentario son evidencias del interés de los docentes en cambiar las estadísticas del rendimiento académico en matemática.

Por eso es conveniente traer otro comentario de un informante donde también refleja su buen sentir sobre el uso de software educativos en la enseñanza de la Teoría Combinatoria para contribuir a mejorar el estudio de este tema, así lo dijo: “en los actuales momentos tenemos unos medios de enseñanza que hacen unos 12 años atrás eran impensables, me refiero a esto de los software educativos, entonces no se puede hoy día enseñar un



área tan fuerte, variada y profunda como la matemática sin tomar en cuenta estos medios. Por lo tanto, recomiendo que nos toca investigar sobre estos softwares para saber cuáles serían apropiados a esta teoría”

Este comentario se corresponde con los preceptos de la Teoría de la Situaciones didácticas, así lo sugiere Brousseau (1986), cuando dice que el estudiante aprende adaptándose a un medio que es factor de contradicciones, de dificultades, de desequilibrios, un poco como lo hace la sociedad humana. Este saber, fruto de la adaptación del educando, se manifiesta por respuestas nuevas que son la prueba del aprendizaje. Quedando evidenciado aquí el modelo propuesto por el mencionado autor está sujeto a ciertos medios que determinan a un conocimiento dado

En esta misma línea de idea otro de los informantes señaló: “para enseñar contenidos como Teoría Combinatoria porque esos son contenidos ya estudiados, analizados y escritos que están allí, lo que se debe hacer es buscar esos recursos que respondan a los intereses de los estudiantes según el medio”. Al respecto, Morín (2005), dice que “cualquier conocimiento debe contextualizar su objeto para ser pertinente” (p. 51). Otros señalan que manejan ejemplos concretos, problemas y situaciones que le ocurre a las personas, que suceden en la vida cotidiana y están presentes en situaciones del entorno, eso con algunos contenidos.

Sin embargo, no se deja de lado el recurso del libro de texto, en el cual se plantean problemas y se visualizan situaciones de la vida real, que se resuelven mediante aplicaciones de Combinatoria; así como planteamientos para motivar al estudiante. En ese sentido, cabe señalar lo que sugiere Brousseau (1986):

El término de situación a-didáctica designa toda situación que, por una parte no puede ser dominada de manera conveniente sin la puesta en práctica de los conocimientos o del saber que se pretende y que, por la otra, sanciona las decisiones que toma el

alumno (buenas o malas) sin intervención del maestro en lo concerniente al saber que se pone en juego (p. 20).

En lo citado se aprecia que en la comprensión de esta tipología es el criterio el cual se identifica una situación particular como de uno u otro tipo. Para ello, hay que tener presente que una situación es de acción cuando lo que requiere de los estudiantes es que pongan en juego medios de acción; lo que es propio de las situaciones de formulación de problemas en este caso en el que los estudiantes apliquen los principios de la Combinatoria, de modo que está presente en este caso el carácter de necesidad que posee la formulación de un esquema para resolver el problema bajo las definiciones conocidas.

De manera general se puede decir durante la planificación del desarrollo del trabajo en el aula, tanto el aprendizaje como la enseñanza tienen que encontrar un balance adecuado. Por una parte, la enseñanza tiene que ajustarse a las características de aprendizaje de los estudiantes e igualmente, el aprendizaje del grupo y de cada estudiante en particular tendrá que ajustarse a los métodos de enseñanza aplicados por los docentes. Sólo mediante el logro de esta armonización es posible vincular adecuadamente el aprendizaje a la enseñanza y viceversa, evitando de esta manera la descoordinación entre ambos procesos.

## **CAPITULO V**

### **DANDO SIGNIFICADO AL CORPUS RECABADO**

Bajo la orientación de la metodología cualitativa y haciendo uso de la hermenéutica, se inicia este reflejo de la realidad estudiada en que el punto central estuvo alrededor de la Teoría Combinatoria y sus implicaciones en cuanto a la enseñanza a nivel universitario; aquí se origina un pensamiento emanado de los informantes claves junto al de la investigadora en el que favorece distintas representaciones que expresan concepciones de enseñanza de la Combinatoria y sus dificultades para el aprendizaje de este tema en estudiantes universitarios, interpretado del agente investigador quien describe, analiza e interpreta esta realidad consentido transformador, dotando de significado las categorías y expresiones de docentes de matemáticas con experiencia en este contenido matemático.

Así envuelta entre el subjetivismo y la realidad estudiada se generaron constructos teóricos que conducen a reinterpretar la actividad en el aula de matemática universitaria cuando se enseña Combinatoria, sin pretender dar una primicia la investigadora llega a la construcción teórica con sentido sobre esta realidad basada en la experiencia de quienes informaron mediante la entrevista, a partir de la sutileza del dialogo hasta condensar los mejores aportes referente a la enseñanza y aprendizaje de este contenido matemático, proyectando, sin duda alguna, estrategias formativas a la par de la interpretación del fenómeno estudiado.

En este sentido, sin manipulación alguna la investigadora orienta en esta parte la información para dar respuestas a las interrogantes formuladas en consonancia con los objetivos planteados en el capítulo I, de manera que

cada uno se va hilvanando entre los párrafos siguientes, presentando así las expectativas de la investigación sin alterar la información de los docentes informantes clave. Esto toca directamente la intersubjetividad porque se sincronizan los pensamientos de la investigadora con los de los informantes, al respecto Ricoeur (1996), señala: “En última instancia, la intersubjetividad no sería más que una reducción trascendental en el que cada espectador fenomenologizando efectuaría solitariamente la reducción trascendental avanzando de reflexión en reflexión, descubriéndose siempre ya en comunión” (p.14).

En lo anterior se refuerza la idea que gracias a la interacción entre informantes e investigadora se puede generar esos aportes sobre la enseñanza en este caso de la Combinatoria, con la que se repotencia la enseñanza de la matemática a la vez que contribuye a la formación del docente de matemática porque se ofrecen estrategias que permiten desarrollar una clase siguiendo el cuerpo teórico de la Combinatoria para atender y entender a los estudiantes que aprenden este tema de complejidad matemática un tanto fuerte.

En este orden de ideas, es fundamental señalar que para interpretar los fundamentos teóricos y prácticos de los profesores en la enseñanza de la Teoría Combinatoria en el subsistema Universitario, se tomó como base la información del Capítulo IV, en el cual se desarrollaron los contenidos teóricos referidos a la temática de la investigación y en el que se llegó a la saturación después de contrastar la información de los docentes de matemática sobre la Combinatoria y su enseñanza a nivel universitario. Se procede entonces, a continuación, con el desarrollo de la construcción teórica de los elementos inmersos sobre esta teoría desde la práctica del docente de matemática.

En esta perspectiva se tendrá que el propósito de la teoría es reflexionar acerca de la praxis del docente de matemática que enseña Combinatoria a

nivel universitario, considerando la transformación de esas estrategias de enseñanza pasivas por una activas que conduzcan al estudiante universitario a ser más activo para que vea la Teoría Combinatoria como algo útil para la vida. De este propósito se desprende, la idea de reconocer la necesidad de enseñar una teoría en donde se nutran diversas posturas derivadas de los aportes desde las entrevistas con tres docentes como informantes clave y la postura e interpretación de la investigadora después de confrontar la información de estos entrevistados con reconocidos teóricos y estudiosos de la Educación Matemática.

Todos estos elementos fueron fundamentales para la construcción de lineamientos teóricos que dan forma de un corpus nutrido en recomendaciones y aportes a la enseñanza de la Teoría Combinatoria. Así se tiene que la necesidad del uso de las variadas estrategias de enseñanza y utilizar los registros históricos son fundamentales para motivar a los estudiantes universitarios al aprendizaje de la Combinatoria. No obstante, esto trae consigo desafíos que el docente debe asumir como un reto al futuro de los estudiantes y de los docentes ya que se requiere el dominio de técnicas y estrategias con lo que se transmitirá conocimientos sólidos para la formación de jóvenes que forman parte de un mundo lleno de desafíos según la profesión en la que se formará.

Atendiendo a estas ideas, la teoría desarrollada se justifica a nivel cognitivo, de acuerdo a la postura de la Unesco (2014), al expresar:

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) pueden contribuir al acceso universal a la educación, la igualdad en la instrucción, el ejercicio de la enseñanza y el aprendizaje de calidad y el desarrollo profesional de los docentes, así como a la gestión, dirección y administración más eficientes del sistema educativo (p. 1).

Lo anterior se trajo a presencia en este análisis porque en las repuestas dadas por los informantes se encuentran en varios comentarios la sugerencia por parte de ellos de utilizar para contribuir con la enseñanza de la Combinatoria software educativos propios para plantear y resolver problemas de combinatoria, tal como se puede apreciar en el siguiente fragmento extraído de las entrevistas: “buscar en la computadora aquellos conceptos, principios o definiciones para que de una forma rápida y directa el estudiante pueda avanzar en la resolución de problemas en este tema, y de igual forma en internet, también se puede buscar algunas páginas web que tienen programas que incluyen problemas, juegos de matemáticas, y la explicación de algunos contenidos de la combinatoria.

Lo que se quiere reforzar es la importante de hacerlos la resolución de los problemas aplicados a la realidad manualmente y luego a través de algún software (hacerlos en la computadora), para comparar resultados y así entenderlos, para que aprecien los estudiantes que allí también están las matemáticas.

En cuanto a esto la teoría de las situaciones didácticas da su aporte cuando Brousseau (1986), sugiere:

Un conjunto de relaciones establecidas explícita y/o explícitamente entre un alumno o un grupo de alumnos, un cierto medio (que comprende eventualmente instrumentos u objetos) y un sistema educativo (representado por el profesor) con la finalidad de lograr que estos alumnos se apropien de un saber constituido o en vías de constitución (p.11).

Lo anterior es un indicador que la situación didáctica es una situación construida intencionalmente por el docente con el fin de hacer adquirir a los estudiantes un saber determinado, de modo tal que diseñar situaciones que ofrezcan al estudiante la posibilidad de construir el conocimiento da lugar a la necesidad de otorgar un papel central dentro de la organización de la

enseñanza, a la existencia de momentos de aprendizaje, concebidos como momentos en los cuales el estudiante se encuentra solo frente a los problemas de combinatoria y tendrá como recurso una computadora que le será de utilidad para mejorar, motivar o activar su proceso de aprendizaje de la Teoría Combinatoria.

Lo cual tiene que ver con el control y dominio de un conjunto de técnicas por parte de los responsable de la enseñanza para que adecuadamente planifiquen estrategias de enseñanza, acordes con los estudiantes a quien se dirija la enseñanza, de acuerdo a estos señalamientos la enseñanza de la Combinatoria puede impartirse de forma diferente y eficiente en el medio universitario, porque los nuevos tiempos exigen la formación de nuevas habilidades, capacidades y destrezas que permitan a los docentes de matemática utilizar de una manera adecuada estas estrategias de enseñanza, sin desviar los objetivos institucionales.

Desde esta perspectiva, si el profesor de matemática se inclina hacia el logro de su actualización puede evitar que el estudiante aprenda en forma mecánica y memorística, desarrolle hábitos de estudio que solo tiene para cuando se aproximan las evaluaciones. Por lo tanto, puede considerar esos medios que le facilitan una actualización según los avances, debe preocuparse por una preparación continua que diversifique su manera de enseñar los conceptos matemáticos.

La enseñanza de la matemática debe servir para que los estudiantes logren una comprensión fundamental de las estructuras de la asignatura, esto permitirá un mejor entendimiento y aplicación a los fenómenos, y al mismo tiempo transferir el aprendizaje a nuevas situaciones. Por su parte, Parra (1999) señala que:

El objetivo de la enseñanza de la matemática es estimular al razonamiento matemático, y es allí que se debe partir para empezar a rechazar la tradicional manera de planificar las clases en función del aprendizaje mecanicista. El docente comienza sus

clases señalando una definición determinada del contenido a desarrollar, basándose luego en la explicación del algoritmo que el alumno debe seguir para la resolución de un ejercicio, realizando planas de ejercicios comunes hasta que el alumno pueda llegar a asimilarlos, es por ello, que para alcanzar el reforzamiento del razonamiento y opacar la memorización o mecanización se debe combatir el esquema tradicional con que hasta ahora se rigen nuestras clases de matemática (p.25).

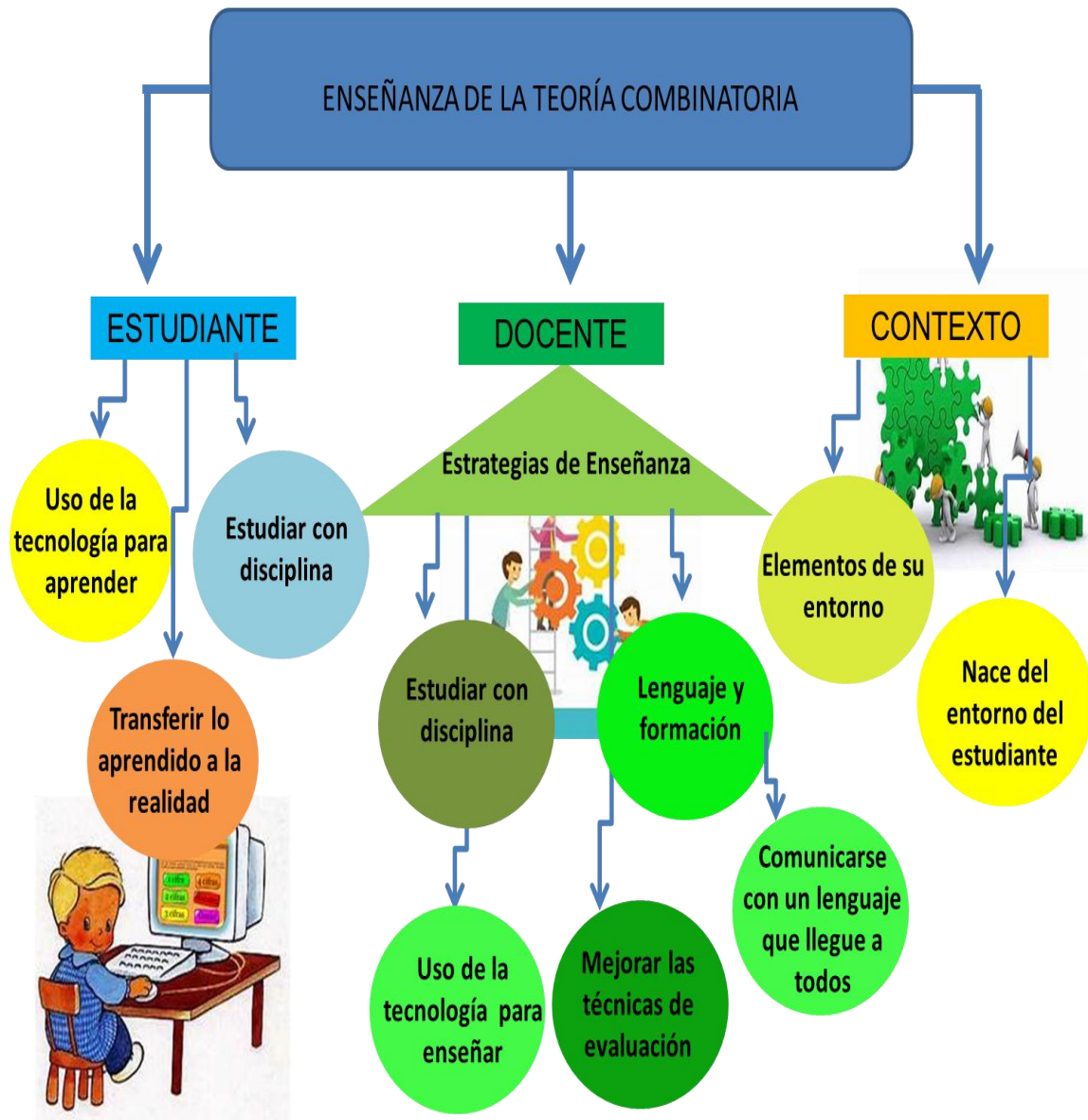
Se percibe en lo citado, que el docente de matemática al emprender su labor en el aula comience con las opiniones de los estudiantes, se efectúa un diagnóstico de las ideas previas que tiene, para lograr construir paralelamente una clase atractiva y participativa. En consecuencia, el mismo autor hace referencia a la importancia de la comunicación en el aula de clase para que el proceso de enseñanza y aprendizaje se desarrolle con normalidad debido a que se permitan las múltiples opiniones sobre el tema tratado, porque la enseñanza es un proceso que implica buena comunicación, efectividad en la aplicación de estrategias de enseñanza, técnicas de evaluación que evalúen lo enseñado y un ambiente adecuado en el que estudiante se sienta como con disposición de aprender los conocimientos transmitidos.

Esto se corresponde con lo apuntado por uno de los entrevistados: “una buena comunicación en el aula, para mí este elemento es indispensable, porque si no se da en el ambiente de compartir saberes, enseñanza y aprendizaje, una receptividad de parte y parte entre todos los componentes de este escenario de enseñanza y aprendizaje, entonces no se llegará a desarrollar los contenidos de una manera que se pueda comprender, consolidar para luego transferir a esos problemas”. Esta técnica está en función del entrenamiento, la repetición, la discusión, el trabajo en el pizarrón y las actividades de trabajo de pupitre. Las mismas exigen que los estudiantes apliquen las habilidades o procesos que están aprendiendo al contenido matemático con frecuencia le proporcionan la oportunidad para



que respondan de manera más activa y obtengan mayor retroalimentación e integración de su aprendizaje.

Lo expuesto hasta aquí se visualiza con todos sus detalles en la gráfica 1 tal como sigue.



Elaborado por: Reina, 2022.

Gráfica 1: Interpretación teórica y práctica de la enseñanza de la Combinatoria.

Continuando esta composición teórica, es importante reconocer que la acción de teorización se basó en la indagación heurística tomando desde los hallazgos, desde las ideas que dieron sentido al propósito de la investigación, para lo que jugó papel fundamental la hermenéutica de aquellos insumos de los informantes clave; en tal direccionalidad ontoepistémica emergieron los constructos que se entrelazan a través de la interpretación de la realidad estudiada, dándole sentido lo dicho por los entrevistados a fin de develar la praxis de los profesores en el proceso de enseñanza de la Teoría Combinatoria en el subsistema universitario los cuales quedan expuestos tal como se verá en los párrafos que siguen.

En consecuencia la enseñanza de la Combinatoria en el subsistema universitario según los informantes se requiere que los docentes se capaciten con talleres o algo parecido, así lo dejó ver uno de los informantes: “a mi juicio pudiera comenzar estos cambios de transformación con talleres dirigidos a los docentes de matemática que enseñan a nivel universitario matemática, estos talleres servirían para que el docente aprenda a elaborar material de enseñanza sobre este tema, también para que aprenda a diseñar esas técnicas de evaluación”, y que esta evaluación sea lo suficientemente objetiva como para asegurar que los estudiantes comprendan a cabalidad las generalizaciones de la disciplina y el comportamiento de estos en su desarrollo sin desviar el buen uso de estos medios fuera de las buenas costumbres.

Esto quiere decir que los docentes desarrollaran la práctica de una nueva didáctica que vaya más allá de las exigencias, por otra parte, la realidad de las aulas poco tiene que ver con esto; porque uno de los aspectos que de manera central que impide el desarrollo de una enseñanza efectiva de la matemática son las aulas de clase en las que el docente se considera el dueño del conocimiento.

En estas líneas de idea se cita lo sostenido por Castro (2004), según el cual da especial importancia a la realidad del estudiante, cuando dijo:

Todas las personas, y aquí parece ser que existe un acuerdo tácito en gran parte de la población de las diferentes culturas, pueden y deben apropiarse del conocimiento matemático, así como pensar con mayor frecuencia matemáticamente sobre todo en situaciones de la vida cotidiana (p. 67)

En lo citado se percibe que esta facultad puede ser aprendida, no solamente en contacto con la matemática universitaria, sino, especialmente en relación con experiencias matemáticas interesantes y significativas; las cuales serán posibles solamente si se planifican y desarrollan actividades de aprendizaje acordes con las necesidades, intereses, facultades y motivaciones de los estudiantes, teniendo claro que cada unidad de enseñanza tiene que ser preparada de tal manera que tome en consideración, además de los conocimientos matemáticos especiales propuestos según la edad y la formación matemática, la importancia y la utilidad de esos conocimientos matemáticos, Igualmente, la complejidad de la enseñanza de la Combinatoria requiere necesariamente la formación didáctica y metodológica de los docentes.

De lo anterior se desprende que los elementos que conforman la enseñanza de la Combinatoria, como recurso didáctico se puede enmarcar aspectos que ayudan a planificar el uso de los medios informáticos, como recursos educativos específicos que favorecen el aprendizaje de ciertos contenidos de esta Teoría, ligados a situaciones de enseñanza y aprendizaje soportadas por estrategias didácticas efectivas que promueven cambios en el paradigma de la enseñanza tradicional de la Combinatoria a nivel universitario. Esto se proyecta, vas allá del uso de las computadoras como medios didácticos porque facilita la capacitación de los estudiantes

llevándolos a la interacción con software que favorecen entornos de aprendizaje sin la intervención del docente.

Visto de este modo la enseñanza de la Teoría Combinatoria usando varias estrategias se convertirá en un medio, en una herramienta que debe complementarse con la utilización de otros recursos, entre los que cobra importancia fundamental la orientación del docente conjuntamente con el asesor académico o preparador del curso de matemática, quienes de manera directa promoverán la sistematización de aquellos conocimientos surgidos desde la práctica y uso de los recursos intelectuales presentes bien sean descubiertos o redescubiertos por los estudiantes mediante la manipulación de los componentes virtuales.

En este orden de ideas Figueras (2011), sugiere que la enseñanza asistida por computadora es una respuesta a las inquietudes de los estudiantes que está asociada con la idea de que los objetivos fundamentales son la transmisión de conocimientos y la adquisición de destrezas. Con esto la investigadora se está aproximando al segundo objetivo de la investigación el cual tuvo como norte, develar la praxis de los profesores en los procesos de enseñanza de la Teoría Combinatoria en el subsistema universitario; cobra importancia traer a este panorama una de las expresiones de los informantes entrevistados: “es importante mandar a hacerlos en la computadora y a entenderlos, para que aprecien los estudiantes que allí también están las matemáticas”.

Lo anterior lo soporta unos de los teóricos del constructivismo como lo es García (2014), quien señala:

la educación de la matemática no puede seguir siendo aquella que se reduce a la presentación formal de conceptos, más bien a las posibilidades de su comprensión que están presentes en las nociones o ideas de variación y aproximación de los objetos que están en el entorno. (p.16).

De esta perspectiva se puede deducir que el pensamiento matemático con respecto a la Combinatoria es más procedimental porque está más cercano a la acción y se relaciona con las técnicas y las estrategias para representar los conceptos y para transformar dichas representaciones; con las habilidades y destrezas para elaborar, comparar y ejercitar algoritmos y para argumentar convincentemente. En esta misma línea de idea siguen señalando los informantes: “Recomiendo también que para cada problema dar un tiempo para repasar, y en ese tiempo el que todavía no entiende algo puede preguntar, después que empieza la clase el estudiante se sentirá más identificado con los contenidos, la Teoría Combinatoria y tendrá seguridad en sí mismo en la medida que estudie, repase y consiga como trabajar con la ayuda de la computadora, con la ayuda de sus reportes escritos y con el intercambio con sus compañeros de clase”

En este sentido, se añade lo comentado por Rico (2007), refiriendo a la actividad de buscar los recursos que le ayuden a resolver los problemas dice que es: “identificar y entender el papel que las matemáticas tienen en el mundo, hacer juicios fundados y usar e implicarse con las matemáticas en aquellos momentos que presenten necesidades para su vida individual como ciudadano” (p.49). Lo que significa que se identifican las matemáticas con su utilidad, con el papel que juegan en el mundo que rodea y con la posibilidad que tienen de utilizarse en caso de necesidad, en otras palabras, las matemáticas son necesarias para la vida futura de las personas y por lo tanto se deben enseñar teniendo en cuenta también este papel.

Dentro de este conjunto de recomendaciones, indicaciones y comentarios sobre la praxis del docente que enseña Combinatoria es importante traer a otros de los teóricos del constructivismo como son Juidías y Rodríguez (2007), quienes también dan indicaciones al respecto: “la adquisición y utilización de los conceptos y procedimientos matemáticos en la resolución

de problemas están muy influidas por el contexto sociocultural donde las Matemáticas se enseñan y aprenden” (p. 270). Visto de esta manera enseñar Combinatoria más que repetir matemáticas ya hechas y descontextualizadas, debe significar conseguir un contacto estrecho entre quienes participan en el trabajo didáctico y la actividad matemática. Esta relación será posible si se crea ese ambiente de enseñanza que haga posible que los estudiantes intercambien sus ideas, razonamientos, procedimientos para resolver un problema y que además el docente no actúe como un fiscalizador de lo que el estudiante hace en grupo, sino que sea un reforzador de oportunidades para el desarrollo de las actividades matemáticas.

Todo esto refleja una realidad del docente que enseña matemática a nivel universitario en la que manifiestan interés en incorporar cambios en sus prácticas, reconociendo así que se encuentran encerrados en una enseñanza tradicional y mecánica, a esto se une el interés que muestran en cambiar. Al respecto, Cofré y Tapia (2003), señalan que corresponde a los docentes gestionar la creación de situaciones didácticas que proporcionen al alumno la posibilidad de hacer matemática y la de encontrar en el aprendizaje logrado, significancia y sentido.

Cabe considerar lo que señalan autores como D'Amore y Fandiño (2015), quienes, al analizar los aspectos relacionados con la cotidianidad del estudiante, sugieren:

es necesario reconocer que el mundo real del estudiante no tiene en cuenta solo sus vivencias concretas, sino también las vivencias en las cuales él está inmerso, o a veces fantásticas (desde el punto de vista del adulto) pero aceptada como parte de su realidad (p.3).

En lo citado, se aprecia la inclinación de estos autores por aquellos aspectos de la vida del estudiante que deben tomarse en consideración en la planificación de actividades de enseñanza y aprendizaje de la matemática.

Por lo que es noble lo que a este mismo punto de vista señalan dos representantes de la Teoría de las Situaciones didácticas, tales como Vicente y Manchado (2016), al referir: “una situación será auténtica para un alumno cuando describa situaciones que se asemejan a su vida cotidiana, asumiendo que lo que es cotidiano en un contexto socio-cultural determinado no necesariamente lo es en otro” (p.368). Aquí estos teóricos dejan bien claro que las vivencias de un estudiante respecto a otro son distintas y por lo tanto, pueden no tener nada en común con las de otro, ya que estas vivencias dependen de su entorno socio-familiar.

También hay que valorar que es difícil para el docente identificar los intereses de los estudiantes, aquellos aspectos que pueden suscitar motivación en un grupo de estudiantes no provocan el mismo efecto en otro grupo distinto, incluso entre individuos del grupo. Otro aspecto que hay que señalar es que en muchos de los problemas que proponen los libros de texto el contexto donde se enmarca la operación matemática es irrelevante, es decir, no aporta nada al proceso de comprensión que debe realizar el estudiante ya que no le permite imaginarse la situación planteada. Muchas veces encontramos en estos problemas representaciones visuales que sirven de estímulo, incluyendo información sobre el contexto.

De la misma forma se desarrollaron expresiones durante la entrevista con los informantes que dejan escapar un abordaje de la enseñanza de la Combinatoria a nivel universitario, nutrido de elementos motivacionales propio de docentes comprometidos con una enseñanza de la matemática, comprometidos con los cambios emergentes, se aprecia en lo expuesto por uno de los informantes cuando apunta: “la praxis del docente de matemática está comprometida con la teoría y la práctica porque esta área del conocimiento necesita de fundamentos teóricos para soportar la resolución de los problemas; de modo que cuando se habla de Teoría Combinatoria, se quiere que los estudiantes aprendan propiedades como lo siguiente:

Cualquier número elevado a la 0 es igual a 1. Todo número sobre sí mismo es igual a 1. Un número sobre 1 es siempre igual al número”.

Al respecto Godino (2002), sugiere: En los procesos de resolución de problemas es importante tener en cuenta “que es natural que los alumnos tengan dificultades y cometan errores en su proceso de aprendizaje y que se puede aprender de los propios errores” (p. 20). Aquí el autor quiere significar que una enseñanza tradicional enfatiza en los conocimientos del docente, considerado como el dueño del saber en el aula, con estudiante pasivo, mientras que cuando la enseñanza es efectiva lo habitual es que los estudiantes trabajen matemáticas conjuntamente con el docente y entre todos los que con ellos aprenden en el aula.

En concordancia con esta idea es importante recordar lo sugerido por dos constructivistas de la talla de Camacho y Santos (2004) que proponen que los estudiantes “construyan su propio conocimiento a partir de procesos que involucran la problematización de los contenidos en estudio” (p.45). Con lo que se aprecia la intención de darle sentido resolución de problemas del mundo real, en los que el estudiante se enfrente a problemas situados en un contexto real, cosa que ayudará a aprender matemáticas, ya que entenderán las matemáticas como una ciencia que satisface necesidades del mundo real aunque para ello se utilice problemas a los que se ha encontrado solución.

Además de lo que se observa en los componentes teóricos, se puede evidenciar también en los reportes de los informantes durante la entrevista que ellos le imprimen importancia a la actividad de la vida real, cuando uno de ellos dijo: “argumentar sobre la importancia que tiene la Teoría Combinatoria en la vida real, elaborar estrategias de enseñanza en la que el estudiante vea que los problemas no son inventos imposibles de apreciarlos en su mundo”. Las ideas expuestas son evidencia que los informantes inclinan su balanza de enseñanza hacia esos recursos del ambiente del



estudiante propios de ser usados en la elaboración de estrategias de enseñanza de la Combinatoria.

Lo expuesto anteriormente con miras a dar respuesta al segundo objetivo específico, se visualiza con todos sus detalles en la gráfica 2 tal como sigue:



Elaborado por: Reina, 2022.

Grafica 2: Develar la praxis de los profesores en la enseñanza de la Teoría Combinatoria.

Tal como se ha venido desarrollando los objetivos 1 y 2, ahora corresponde exponer los párrafos que encaminan las acciones a cumplir con objetivo, cuyo enunciado es: Construir lineamientos teóricos que permitan la transformación del proceso de enseñanza de la Teoría Combinatoria en el subsistema universitario. Así que partiendo de las ideas de los informantes se dará una aproximación a eso que se buscó cuando se inició esta investigación sobre la Combinatoria y sus dificultades en los procesos de enseñanza y aprendizaje en el subsistema universitario.

De modo que como ha quedado en evidencia el reporte escrito está cargado de subjetividades generados de la reconstrucción y reinterpretación de la información de tres docentes que dejan escapar sus comentarios desde su óptica en cuanto a la enseñanza de la Teoría Combinatoria en el subsistema universitario y sus dificultades en el aprendizaje, con miras a producir estrategias didácticas que se acerquen a la realidad de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora VPDR (UNELLEZ), en la carrera de Ingeniería, en Informática en el cuatro semestre en el Subproyecto. Así que aquí se sigue exponiendo las voces de los informantes clave, atendiendo a su lenguaje en busca de elementos que sirvan como fuente para dar respuesta a los objetivos de la investigación desde la experiencia de estas ideas, se oyen voces envía de resignificar la praxis docente de matemática que enseña Combinatoria en esta institución.

En este sentido los testimonios de estos agentes sociales reflejan la naturaleza de los docentes de matemática universitaria, en la que se enfatiza cada día el uso de recurso didáctico que mejoren la enseñanza de la Teoría Combinatoria, tal como se aprecia en uno de los comentarios de los informantes: “Teoría Combinatoria en la vida real, elaborar estrategias de

enseñanza en la que el estudiante vea que los problemas no son inventos imposibles de apreciarlos en su mundo”.

“También se debe considerar como una vía para activar el ambiente de enseñanza y aprendizaje el lenguaje matemático, porque es necesario que los estudiantes conozcan y aprecien que la matemática como ciencia independiente posee un lenguaje”.

Lo anterior viene de la entrevista directa con los informantes, en la que se percibe convicción del quehacer docente y nace desde su práctica. Sin duda que hay que relacionar los enfoques teóricos referenciales fundamentales del uso recurso didáctico para el conocimiento impartido sobre Combinatoria, dejando claro que se debe partir de la idea que el estudiante en este nivel desarrolla sus conocimientos desde su naturaleza interna mediante el cambio evolutivo de su pensamiento con relación a la motivación recibida desde el ambiente donde interactúa con otros actores que facilitan la mediación de los conocimientos que son asociables a la construcción mental.

Esto se ve reforzado por los teóricos tales como Pifarré y Sanuy (2001), quienes proponen una serie de elementos que deberían estar presentes en cualquier propuesta de mejora de los procesos de resolución de problemas:

la contextualización al entorno del alumno, hacer visibles las estrategias utilizadas a la hora de resolver los problemas, diseñar materiales didácticos y el trabajo en pequeños grupos. Además, “si deseamos que los estudiantes aprendan a hacer conjeturas, experimenten con aproximaciones alternativas para resolver problemas, y construir y responder a los argumentos de los demás, entonces la creación de un entorno que estimule este tipo de actividades es esencial (p. 37).

De allí la importancia de que el estudiante maneje información que le motive y que éstas sirvan de herramienta fundamental para el conocimiento

en el nivel universitario, en el que los recursos de enseñanza sean un medio para desarrollar una serie de destrezas y habilidades acordes con una Educación Matemática efectiva, en el que las estrategias de enseñanza y aprendizaje adquieren un importante papel en los procesos de enseñanza y de aprendizaje. La realidad confirma que cada día aparecen nuevas experiencias que recurren a la creatividad del docente para provocar la participación activa del estudiantado en el proceso de adquisición de conocimiento.

Todo indica que este tipo de aplicaciones educativas son medios y no fines. Por lo tanto, son recursos y materiales de planificación que facilitan el proceso de enseñanza, el desarrollo de habilidades y distintas formas de aprender, estilos y ritmos de los aprendices. Estos medios tienen como particularidad, que al menos, los recursos digitales y el lenguaje en uno y otro saber y en función de un aprendizaje que el estudiante pueda transferir a otras situaciones. Así lo manifestó uno de los informantes cuando dijo: “aprenden a razonar desde los conocimientos teóricos de la combinación porque si no será un estudiante con muchas limitaciones que dependerá de ese tipo de problemas que conoce los pasos

Esto significa, que cuando tenga que transferir el conocimiento de esos contenidos teóricos o definiciones propias de la Teoría Combinatoria, aunque los conozca, no podrá alcanzar la solución porque lo invadirá la inseguridad y terminara con frustraciones”.

Así que a través de estos medios puede establecerse ese vínculo necesario entre la enseñanza y el aprendizaje en distintas áreas del conocimiento, su uso en la actualidad es un recurso didáctico fundamental para la Enseñanza; sin duda que el vertiginoso avance de la ciencia ha hecho que se ingrese de lleno a la sociedad del conocimiento en la cual el progreso social y económico dependerá más de la capacidad científica - tecnológica y del nivel educativo de la población. Esto exige darle un nuevo

papel a la Enseñanza de la matemática, en la que por lógica la actividad del docente está ligado a este contexto; de manera que el docente de matemática universitaria ha empezado a direccionar enseñanza de la Combinatoria a fin de contribuir con las dificultades que presentan los estudiantes de este nivel en el aprendizaje de esta Teoría.

Estos panoramas de dificultades también lo exponen los teóricos de la enseñanza de la matemática, Sánchez y Fernández (2003), de la manera siguiente:

entre las dificultades que manifiestan los alumnos destaca una aplicación incorrecta de los conocimientos, además de una selección de las estrategias para la resolución apoyadas en el azar debido a la necesidad que sienten los alumnos de obtener un resultado. Nosotros creemos que esta preocupación de los alumnos por llegar a un resultado viene en algunos casos provocada por la forma que los profesores tenemos en clase de abordar los problemas. Muchas veces el tiempo que le asignamos a la resolución de un problema es escaso, no tenemos paciencia para que los alumnos le dediquen el tiempo suficiente al análisis del problema y a la búsqueda de estrategias, para al final acabar resolviéndolo nosotros mismos. También el tiempo que les damos en las pruebas de evaluación es limitado (p.124).

Lo que quiere significar las líneas de lo citado es que esta exigencia didáctica requiere de una adecuada y pertinente planificación de las unidades de aprendizaje y enseñanza, las cuales podrían surgir de la reflexión en colectivo de los docentes de matemáticas y otras áreas dentro de las respectivas instituciones universitaria. Así lo deja ver una de las respuestas de los entrevistados: “ambiente de compartir saberes, enseñanza y aprendizaje, una receptividad de parte y parte entre todos los componentes de este escenario de enseñanza y aprendizaje, entonces no se llegará a desarrollar los contenidos de una manera que se pueda comprender, consolidar para luego transferir a esos problemas”.

Continúan señalando los entrevistados que existen variedad de errores en los estudiantes que aprenden Combinatoria:

“Entre los errores más frecuentes que cometen los estudiantes se destacan:

- Pasar por alto los elementos de la magnitud que se expresa en el enunciado, respecto a la que se expresa en la pregunta.
- Operar con los datos numéricos en el mismo orden en el que aparecen en el enunciado.
- Buscar, constantemente, la operación o conjunto de operaciones en la resolución del problema, sin pararse a pensar si son o no necesarias.
- Buscar una solución por absurda que sea.
- Aplicar el último concepto aprendido o la última operación que se ha visto en clase”

Esto se ve reforzado por Fernández (2010), cuando señala los errores más comunes que cometen los estudiantes cuando resuelven un problema matemático: “Utilizar estrategias incorrectas cuando los datos numéricos se representan mediante números elevados, aunque comprendan la relación expresada con números inferiores” (p.11). En este mismo orden de ideas, es coherente apuntar lo dicho por Socas, Hernández y Palarea (2014), quienes encontraron en su investigación que están presentes dificultades a la hora de enfrentarse a los problemas que están relacionados con:

- Conocimientos lingüísticos, asociados a la falta de comprensión del texto.
- Conocimientos semánticos, no saber el significado de las palabras.
- Conocimientos de la estructura del problema o conocimiento esquemático, que implica la comprensión global del texto y el conocimiento de los distintos tipos de problema.
- Conocimientos del lenguaje o de las representaciones que pueden utilizar para resolver el problema.
- Conocimientos de los razonamientos, las estrategias generales, los heurísticos en los que se puede apoyar
- Conocimiento de las operaciones (operaciones, algoritmos y técnicas).

- Conocimiento de las estructuras (definiciones, propiedades y estructuras) (p.153).

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **CONCLUSIONES**

El docente de matemática y sus estudiantes como protagonistas principales de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, cumplen varias funciones de índole académico, que repercuten en su entorno y sobre todo en el estudiante como el eje fundamental de la vida del docente. Partiendo de esta premisa se ratifica los roles que cumple el docente de matemática dentro del aula como un conjunto integrado de funciones que van en pro de un logro eficaz y efectivo. El docente debe ser facilitador, orientador, planificador y por ende abierto al cambio.

En este sentido, en cualquier nivel y más aún en el universitario el docente de matemática cumple un rol, que va a estar definido por el entorno, la convivencia y las necesidades existenciales, que varían según las metas, la carrera y logros a alcanzar. El docente no escapa de este juego. Ya que el aprendizaje de la matemática es en parte, un proceso de interacción social. Cada situación de enseñanza es una experiencia creadora y debe conducir a cambios importantes en todos los que participan en esta.

De manera que la tarea de enseñar Combinatoria a nivel universitario requiere poseer la adecuada formación, de manera tal que su labor con los estudiantes resulte beneficiosa, de aquí la importancia de prepararse con talleres de formación docentes, esto fue uno de los indicadores apuntados por los informantes clave, además de señalar estos entrevistados que era importante considerar en la praxis del docente de matemática universitaria el uso de registros históricos para motivar a los estudiantes futuros

profesionales a fin de que no solo vean la utilidad de la matemática sino también que aprecien la aplicabilidad de la Combinatoria en la vida real.

En este mismo orden, se concluye que los profesores de matemática universitaria deben poseer un adecuado método de enseñanza y de la misma forma deben aplicar situaciones motivadoras, lo que influye en el rendimiento estudiantil, esto es importante ya que desde hace mucho tiempo se ha puesto énfasis en la enseñanza de la matemática y se supone que si los profesores enseñan, los estudiantes deben aprender. De ahí, que el debate metodológico está centrado fundamentalmente en torno a los métodos de enseñanza antes que en los métodos de aprendizaje pues se da por hecho que los métodos de enseñanza coinciden con los métodos de aprendizaje.

En la investigación realizada sobre la Teoría Combinatoria y las dificultades que tienen los estudiantes del subsistema universitario para aprender este contenido matemático se encontró que el rendimiento de los estudiantes en este tema está influenciado por varios factores entre los cuales se citan la relación que el docente de con la vida real del estudiante, el lenguaje matemático utilizado por el docente que enseña dicho contenido, los recursos de enseñanza que utiliza el docente para correlacionar lo actual y la transferencia del conocimiento que debe realizar el estudiante para asimilar y lograr los objetivos que comprenden la Combinatoria a nivel universitario.

La información recabada desde lo aportado por los informantes clave demuestra que existe gran dependencia entre el rendimiento y algunas variables que afectan al estudiante como es, el rol que el docente desempeña en la formación de sus estudiantes, además está asociado a varias asignaturas tales como: habilidad numérica, razonamiento verbal y abstracto. Sin embargo, se aprecia la incoherencia entre la finalidad de la enseñanza de la matemática, en cuyo marco esta promover los esfuerzos



creadores de estudiante hacia el logro de su desarrollo integral, autónomo e independiente y lo que los docentes imparten en las universidades para el logro de los fines del futuro profesional.

Es necesario que para que el estudiante universitario realice un aprendizaje efectivo de la Combinatoria, éste debe estar motivado y para que la institución universitaria logre alcanzar los objetivos propuestos, debe existir relación entre las necesidades y el desempeño de los individuos con las metas organizacionales, porque siguiendo de cerca lo aportado por los informantes de nada sirve para las universidades proponerse ser las primeras en rendimiento de los estudiantes si estos no están identificados con la carrera y si ellos por si mismos no tienen la necesidad de aprender y rendir al máximo de capacidades.

En consecuencia, se observa con gran preocupación que la calidad de la enseñanza de la matemática cada día desmejora más en las universidades, esto se debe por una parte a los docentes que enseñan y por otra a que los estudiantes abandonan los estudios universitarios porque no tienen disposición para estudiar con disciplina, responsabilidad y constancia en sus estudios para lograr la meta; por lo que terminan responsabilizando del todo a los docentes. Desde este punto de vista el docente de matemática se ve afectado dentro de sus roles a cumplir por la cantidad de cambios sin planificación que se implementan cada día sin tomar en cuenta el verdadero nivel de preparación que necesitan los estudiantes y que perturban su rendimiento académico.

Así que la investigación permitió evidenciar que los docentes de matemática a nivel universitario están uniendo esfuerzo para mejorar la enseñanza y aprendizaje de contenidos como la Teoría Combinatoria para lo cual se está considerando el contexto de los estudiantes para planificar actividades que motiven al estudiante a continuar estos estudios y desarrollar actividades en las que el ve la aplicabilidad que tiene la Combinatoria a la

vida real y que además, también se pueden considerar como aporte un conjunto de innovaciones académicas actuales presentadas por quien enseña matemática, las nuevas tecnologías con el apoyo de la computadora y software educativos donde se sistematizan las experiencias en el aula.

### **Recomendaciones**

Una vez realizadas las conclusiones del estudio, se presenta un conjunto de recomendaciones, las cuales se especifican a continuación:

1.- Preparar simposios, talleres o colectivos dirigidos a docentes de matemáticas que imparten Combinatoria a nivel universitario con el fin de plantearles la necesidad del cambio de la práctica educativa enfatizando la utilización de estrategias que estén fundamentadas en la vida real, en registros históricos y en software educativos.

2.- Trabajar especialmente tres momentos para desarrollar la creatividad como estrategia para la enseñanza de la Combinatoria en el subsistema universitario:

(a) Conocimiento de la propia práctica educativa. En este momento podría hacerse variados recursos para motivar al estudiante al estudio de la Combinatoria.

(b) Considerar elementos de la vida real que faciliten la creatividad en la práctica. De manera que conociendo la estructura y organizando las acciones cotidianas de la enseñanza de la matemática, se pueden buscar formas de operar creativamente algún o algunos contenidos que propone la enseñanza de la Combinatoria.

(c) Intervención de la práctica para el desarrollo de la resolución de problemas que tienen que ver con la Teoría Combinatoria. Teniendo una

visión de la práctica docente transformada; es decir los profesores de matemática tendrían que poner en práctica el estilo de enseñanza creativa.

3.- Implementar estrategias de enseñanza de la matemática que desarrollen la resolución de problemas, a través de actividades lúdicas, así como la estimulación del pensamiento creativo desde que el estudiante inicie en la universidad, para formar profesionales capaces de asumir retos y compromisos en el futuro.

4.- Permitir a los estudiantes universitarios la libre expresión, en cualquiera de sus manifestaciones, siempre y cuando exista el respeto a las normas y el rescate de valores. También, utilizar juegos que conlleven al intercambio de ideas en un ambiente armonioso y pacífico. Plantear temas que sean de interés de los jóvenes, con el objetivo de desarrollar el pensamiento reflexivo y creativo.

5.- Tomar en cuenta los siguientes aspectos para trabajar con la Combinatoria en el aula:

(a) Preparación: momento en el que están revisando y explorando las características de los problemas existentes.

(b) Incubación: se genera todo un movimiento cognoscitivo en donde se establecen las relaciones interpersonales.

(c) Iluminación: momento crucial de la resolución de problemas, concepción de las ideas innovadoras.

(d) Verificación: estructuración final del proceso que facilita la transferencia de conocimiento.

## REFERENCIAS

- Ballestrini, V. (2002). *Cómo se Elabora el Proyecto de Investigación*. BI Consultores Asociados.. Sexta edición, Caracas, Venezuela. 248p.
- Batanero, C. (2005). Ideas estocásticas fundamentales. ¿Qué Contenidos se debe Enseñar en la Clase de Probabilidad? En J. A. Fernandes, M. V. Sousa y S. A. Ribeiro (Orgs.), *Ensino e aprendizagem de probabilidades e estatística – Actas do I Encontro de Probabilidades e Estatística na Escola* (pp. 9-30). Braga: Centro de Investigação em Educação da Universidade do Minho.
- Bermejo, V. (2004). *Cómo enseñar matemáticas para aprender mejor*. 1era Edición. Editorial CCS. España.
- Beuchot, M. (1985). El ars magna de Lulio y el ars combinatoria de Leibniz. *Diánoia. Revista de Filosofía*, 31(31), 183-194.
- Brewer Allan (2000), *La Constitución de 1999: con el texto oficial de la Constitución Gaceta oficial Nº 5453 Extraordinario del 24-03- 2000*, Editorial Jurídica Venezolana, Editorial Arte,Caracas
- Brousseau, G (1986). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques, *Recherches en Didactique des mathématiques*, Vol. 7.2. 33 – 115.
- Brousseau, G. (1998). *Mathematique et didactique*. Notas del Curso D.E.A. de didáctica de las matemáticas. IREM de Bordeaux.
- Cabrera R. (2004). *Razonamiento Combinatorio en estudiantes con preparación matemática Avanzada*. Trabajo de grado de doctorado no publicado, Universidad de Granada, España.
- Camacho, M. y Santos Trigo, L. (2004). La relevancia de los problemas en el aprendizaje de las Matemáticas a través de la resolución de problemas. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 58, 45-60.
- Castro, R. (2004). Elementos didácticos de un modelo de instrucción comunicacional para la enseñanza de la matemática. *Encuentro Educativo*. 11, (3), 367- 387. Maracaibo.

- Cázarez M. (2015). *Competencias de Matemáticas de los estudiantes del Instituto Valladolid de Preparatoria de Morelia como aspirantes universitarios*. Trabajo de grado de doctorado no publicado, Universidad de Oviedo, México.
- Chevallard, Y. (2001). El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico. *Recherches en didactique des Mathématiques*, 19, (2), 221-266.
- Chevallard, Y (1990): *Didactique, anthropologie, mathématiques, postfacio a la 2<sup>da</sup> edición de La transposition didactique*. Du savoir savant au savoir enseigné, la pensée sauvage: Grenoble.
- Cofré A. y Tapia L. (2003). *Cómo desarrollar el razonamiento lógico-matemático*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- D'Amore, B. y Fandiño, M. I. (2015). Matemática de la cotidianidad. *Paradigma*, 2001(1), 59-72.
- Diccionario de Filosofía (2007). México: Fondo de la Cultura Económica.
- Echeverría, R. (2005). *Ontología del lenguaje*. Chile: Lon Ediciones, S.A.
- Elliot, J. (2007). *La investigación-acción en educación*. Madrid: Morata, S.L.
- Fernández, T. (2008). *Las isometrías en el currículo de la ESO en Galicia. Análisis de una evaluación*. Gabinete de estudio para la reforma educativa. Consellería de Educación e O.U. *Universidad de Santiago de Compostela*.
- Fernández, J. A. (2010). *La resolución de problemas matemáticos. Creatividad y razonamiento en la mente de los niños*. Madrid: Grupo Mayeútica-Educación.
- Figueras, O. (2011). Atrapados en la explosión del uso de las tecnologías de la información y comunicación. *PNA*, 5(2), 67-82.
- Fischbein, E. (1994). *The intuitive sources of probabilistic thinking in children*. Dordrecht: Reidel.
- García (2022), *Constructo Epistémico del Pensamiento Estadístico. Una Visión desde la Práctica Docente Universitaria*, Tesis presentada como requisito parcial para optar al Grado de Doctora en Educación Matemática, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico "Rafael Alberto Escobar Lara", Maracay. P 141

- García de Tomas, J. (2016). *Razonamiento combinatorio en alumnos de Educación Secundaria Obligatoria*. Tesis para optar al grado de Doctor, Universidad de Granada- España. Departamento de Didáctica de la Matemática. Dirigido por la Dra. Carmen Batanero.
- García, J. (2014). Resolución de problemas combinatorios en el contexto intercultural: estrategias utilizadas por niños de primaria y estudiantes universitarios. Universidad Intercultural de Guerrero. Tesis de Master. Universidad Intercultural del Estado de Guerrero, México.
- Guerrero, A. (2018). *Razonamiento Combinatorio en futuros profesores de Educación Primaria*. Universidad de Granada- España, Facultad de Ciencias de la Educación. Departamento de Didáctica de la Matemática. Tesis para optar al grado de Doctor. Universidad de Granada.
- Guirado, J. C., y Cardoso, E. (2007). Análise combinatória: da manipulação à formalização de conceitos. *Anais do IX Encontro Paranaense de Educação Matemática*. Paraná.
- Godino, J. D. (2002). Competencia y comprensión matemática: ¿qué son y cómo se consiguen? *UNO. Revista de Didáctica de la Matemática*, 8 (29), 9-19.
- Husserl, E. (1986). *Ideas relativas a una fenomenología pura y una filosofía fenomenológica*. México: Fondo de la Cultura Económica.
- Juidías, J. y Rodríguez, I. (2007). Dificultades de aprendizaje e intervención psicopedagógica en la resolución de problemas matemáticos. *Revista de Educación*, 342, 257-286.
- Kamii, C. (1994). *Reinventando la aritmética III*. Implicaciones de la teoría de Piaget. Madrid: Visor
- Leal, J. (2009). *La autonomía del Sujeto Investigador y la Metodología de Investigación*. Venezuela: Azul Intenso.
- Ley Orgánica de Educación (2009), Colección Textos Legislativos, Gaceta oficial Nº 5.929 Extraordinario 15-08- 2009
- López, A. (1997). *Investigación y conocimiento*. Colección Vive Sucre. Caracas: Publicación Centro Educativo Diocesano.
- Martinez, M. (2008). *Epistemología y metodología cualitativa en las ciencias sociales*. Editorial Trillas, Caracas, Venezuela.

- Martínez, M. (2009). Epistemología y metodología cualitativa en las ciencias sociales. Editorial Trillas, Caracas. Venezuela.
- Martínez, M. (2011). *Ciencia y Arte en la metodología cualitativa*. México: Trillas.
- Morín, E. (2005). *Los siete saberes necesarios a la educación del futuro*. Caracas: Ediciones FACES/UCV (UNESCO, IESALC).
- Moreno, C. (2007). Concepciones en la enseñanza del cálculo. *SAPIENS*, vol.7, no.2.
- Napolitano, A. (2005). *Filosofía*. Venezuela: Editorial Biosfera.
- Navarro-Pelayo, V. (1994). *Estructura de los problemas combinatorios simples y del razonamiento combinatorio en alumnos de secundaria*. Tesis para optar al grado de Doctor, Universidad de Granada.
- Nevot, A. (2004). Enseñanza de las matemáticas basada en los estilos de aprendizaje. *Boletín de la Sociedad Española de Matemática Aplicada*, (28), 169-184.
- Orton, A. (2003). *Didáctica de las matemáticas*. 2da Edición Actualizada. Madrid: Morata.
- Parra, F.(1999). *Fundamentos sobre educación matemática*. Mimeografiado. La Paz: Instituto Normal Superior Simón Bolívar.
- Pessoa, C. A. y Borba, R. (2010). O desenvolvimento do raciocínio combinatorio na escolarização básica. *Em Teia| Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, 1(1), 1-22.
- Pifarré, M. y Sanuy, J. (2001). La enseñanza de estrategias de resolución de problemas matemáticos en la ESO: Un ejemplo concreto. *Enseñanza de las ciencias*, 19(2), 297-308. Disponible: <http://search.proquest.com.bibproxy.ulpgc.es/docview/619640108?accountid=14705>
- Pulido, S.(2014). *Resolución de Problema de Optimización combinatoria utilizando técnicas de computación evolutiva. Una aplicación a la biomedicina*, Tesis para optar al grado de Doctor, Universidad Da Coruña.
- Rico, L. (2007). La competencia matemática en PISA. *PNA*, 1(2), 47-66.
- Ricoeur, P. (1996). Devenir capable, ere reconnu article publie initialement dans la revue Esprit, n.-7, Juille 2005 Disponible: [http://www.lineal.netfirms.com/articulosanteriore/organizar\\_iu.htm.pdf](http://www.lineal.netfirms.com/articulosanteriore/organizar_iu.htm.pdf) [Consulta: 2022, mayo 18]

- Roa, M. (2000) Método del Análisis Didáctico. *UNIÖN. Revista Latinoamericana de Educación Matemática*. pp. 11-12.
- Rodríguez, G. y Gil, J. (1999). *Metodología de la Investigación cualitativa*. Málaga: Ediciones Aljibe.
- Ruiz, L. (2005). La construcción de los primeros conocimientos numéricos. En M. C. Chamorro (coord.) *Didáctica de las Matemáticas para Educación Infantil* (pp. 181-220). Madrid: Ed. Pearson.
- Sánchez, J. y Fernández, J. (2003). *La enseñanza de la matemática: fundamentos teóricos y bases psicopedagógicas*. Madrid: CCS.
- Sánchez, M y Stephan, N. (2003). *Metodología cualitativa en educación*. Editores Educativos, C.A.
- Socas, M., Hernández, J. y Palarea, M. M. (2014). *Dificultades en la resolución de problemas de matemáticas de estudiantes para profesor de educación primaria y secundaria*. En González, J.L.; Fernández-Plaza, J.A.; Castro-Rodríguez, E.; Sánchez, M. T.; Fernández, C.; Lupiáñez, J. L.; Puig, L. (Eds.), *Investigaciones en Pensamiento Numérico y Algebraico e Historia de las Matemáticas y Educación Matemática - 2014* (pp. 145-154). Málaga: Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM).
- Sukoriyanto, S. (2016). Resolución de problemas de permutación y combinación, basándose en los procesos de resolución de problemas de Polya. Students' Errors in Solving the Permutation and Combination Problems Based on Problem Solving Steps of Polya. *International Education Studies*.
- Tamayo y Tamayo, M. (2011). *El proceso de Investigación científica*. 5ª Ed. México: Limusa.
- Taylor, S. y Bodgan, R. (1996). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación. La búsqueda de significados*. Barcelona: Paidós.
- Unesco (2014). Las TIC en la Educación. Temas: Semana del aprendizaje de teléfonos celulares. Disponible: [www.unesco.org/new/es/unesco/themes/icts](http://www.unesco.org/new/es/unesco/themes/icts). Consulta 18 de abril 2022.
- Unesco, (2009). *Aportes para la enseñanza de la Matemática*. Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo. Caso América Latina y el Caribe. Santiago de Chile.
- Vicente, S. y Manchado, E. (2016). Resolución de problemas aritméticos verbales. ¿Se resuelven mejor si se presentan como problemas auténticos? *Infancia y Aprendizaje*, 39(2), 349-379.



Villaroel, I. (2008). *Programa mejor escuela*. Fundación Chile.

Vygostsky, L. (1978). *Pensamiento y lenguaje*. Editorial La Pleyade  
Buenos Aires, Argentina.

Wilhelmi, M. R. (2004). *Combinatoria y probabilidad*. Granada: Departamento  
de Didáctica de la Matemática.