

*Universidad de Ciencias Pedagógicas*  
*“Capitán Silverio Blanco Núñez”*  
*Sancti – Spíritus*

*TESIS EN OPCIÓN AL TÍTULO ACADÉMICO DE*  
*MÁSTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN*

**TÍTULO: LA PREPARACIÓN DE LOS DOCENTES DE  
MATEMÁTICA DEL PREUNIVERSITARIO PARA EL  
TRATAMIENTO DE LA COMBINATORIA Y LAS  
PROBABILIDADES**

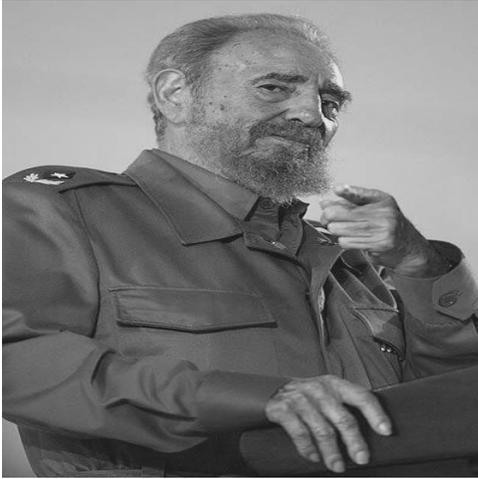
**AUTOR: Lic. Osvaldo Andrés Tardío Ruedas**

**TUTORA: MSc. Adriana Caridad César Machado**

*Sancti Spíritus*

*2009*

La investigación que se presenta tiene pertinencia y actualidad, pues se trata de la preparación de los docentes de Matemática para el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades. Es propósito de la misma aplicar actividades metodológicas para contribuir a la preparación de estos docentes del preuniversitario para el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades. Durante el proceso investigativo se aplicaron diferentes métodos científicos tales como: análisis y síntesis, inducción – deducción, el histórico lógico, enfoque de sistema, análisis de documentos, la observación científica, la entrevista, el preexperimento y métodos de la estadística descriptiva (tablas de frecuencias absolutas y relativa porcentual). Se comprobó la efectividad de las actividades metodológicas concebidas con una muestra de ocho docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad, en los cuales se produjeron cambios significativos de los indicadores en el nivel de la preparación estudiado.



*El Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz expresó refiriéndose a José de la Luz y Caballero:*

*“... convertir a nuestro personal docente en evangelios vivos,  
es decir en educadores...”*

*Fidel Castro Ruz, (15.03.01).*



*A mis padres por haberme formado como ser humano.*

*A mi esposa que con su apoyo siempre me ha dado fuerza para poder  
superarme.*

*A mis hijos por ser una de las razones de mi existencia.*

*El autor*

*A mi tutora la MSc. Adriana Caridad César Machado por su  
apoyo incondicional.*

*Al gobierno revolucionario por haberme dado la oportunidad y  
posibilidad de ser un profesional.*

*A mi hermano y mis amigos que siempre me ofrecieron su ayuda  
material y espiritual.*

*A mis compañeros de trabajo que siempre me ofrecieron su ayuda.*

*A todas las personas que de una forma u otra colaboraron en la  
elaboración de esta tesis.*

*El autor*

---

Introducción	1
Capítulo I. Fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el trabajo metodológico.	9
1.1 Antecedentes históricos de la preparación de los docentes.	9
1.2 Consideraciones teóricas sobre el trabajo metodológico en la escuela cubana.	15
1.2.1 Formas fundamentales para la concreción del trabajo docente metodológico.	18
1.3 Consideraciones teóricas sobre la Matemática, la combinatoria y las probabilidades.	26
1.3.1 Análisis de la unidad Combinatoria y Probabilidades que se imparte en duodécimo grado.	30
1.4 Fundamentos filosóficos, psicológicos, sociológicos y pedagógicos de la investigación.	31
Capítulo II. Actividades metodológicas para contribuir a la preparación de los docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad para el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades.	35
2.1 Juicios de valor sobre el nivel de preparación de los docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad para el tratamiento de la combinatoria y probabilidades antes de la aplicación de las actividades metodológicas.	36
2.2 Fundamentos que avalan la elaboración de las actividades metodológicas para contribuir a la preparación de los docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad para el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades.	40
2.3 Propuesta de solución.	41
2.4 Juicios de valor sobre el nivel de preparación de los docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad para el tratamiento de la combinatoria y probabilidades después de la aplicación de las actividades metodológicas.	60
Conclusiones	65
Recomendaciones	66
Bibliografía	67
Anexos	

La sociedad cubana está inmersa en la Batalla de Ideas con el propósito de que en los primeros diez años de este siglo todo el pueblo alcance una Cultura General Integral, la que plantea a la educación enormes desafíos. El Sistema Nacional de Educación protagoniza una profunda Revolución Educacional que despliega a todos los ciudadanos aprendizajes de calidad a lo largo de toda la vida.

En la Revolución Educacional y Cultural emprendida en Cuba se reclama el despliegue de las potencialidades creadoras de todas las fuerzas y sectores sociales, especialmente del personal pedagógico, destacando la relación de la educación con la ciencia, la tecnología y la sociedad de forma tal que contribuyan al progreso social en medio de los constantes cambios que impera la sociedad, para lograr un equilibrio entre la formación científico técnico y el pleno desarrollo espiritual del hombre. (Ballester, S. 1997: 42)

La ciencia debe resolver los problemas que enfrenta el hombre en su devenir histórico para que responda a las necesidades, en el desempeño de su actividad. Para los fundadores del marxismo, la ciencia se funde con el ideal de transformación revolucionaria y comunista del mundo. En la sociedad socialista en que se vive, la ciencia debe ser del disfrute de todos, "... el futuro de nuestra patria tiene que ser necesariamente un futuro de hombres de ciencias, un futuro de hombres de pensamiento". (Castro, F. 1960:2)

La universalización ha asumido la alta misión de formar y preparar profesionales que, junto con la consolidación de los valores ciudadanos, tengan una sólida preparación básica que les permita adaptarse con mayor rapidez y eficiencia a las transformaciones que se han introducido en el Sistema Nacional de Educación.

Al respecto el Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz en el Acto de Graduación del quinto Contingente Manuel Ascunse Domenechet expresó: "...En la medida que un educador esté mejor preparado, en la medida que demuestre su saber, su dominio de la materia, la solidez de sus conocimientos, así será respetado por sus alumnos y despertará en ellos el interés por el estudio, por la profundización en los conocimientos..."

Desde el triunfo de la Revolución el primero de enero de 1959 el Ministerio de Educación ha tenido como prioridad la preparación de los docentes desde el punto de vista cultural, político ideológico, metodológico y del contenido a través de diferentes vías, para ello se han desarrollado Seminarios Nacionales, Facultad de Superación, cursos de

profundización, diplomados y maestría en los que han participado dirigentes educacionales, maestros y docentes con el propósito de elevar su nivel profesional.

El perfeccionamiento realizado en la década de los años 80 para los Programas de Matemática imprimió un sello más autóctono a las transformaciones, sobre la base del análisis pormenorizado de la práctica anterior y una mayor adecuación al contexto cubano (Ballester, S. 2002: 2). Con respecto a esto se plantearon 14 líneas directrices y dentro de estas "trabajo combinatorio y pensamiento probabilístico, la cual va a constituir la base fundamental para el desarrollo de este trabajo.

Una revisión del desarrollo de las Matemáticas en el siglo XVIII sería incompleta si se omitieran los trabajos teóricos de las probabilidades y la combinatoria. A fines de este siglo y comienzos del XIX los resultados probabilísticos fueron llevados a un sistema único, construido sobre conceptos básicos definidos.

La teoría de las probabilidades, encontró expresión brillante en una serie de trabajos de Laplace, especialmente en su clásica "teoría analítica de las probabilidades" (1812, después 1814, 1820, 1866). Ja Bernoulli en la obra "Arte de la suposición" (1713) construyó la combinatoria como el principal recurso de aquella época para resolver los problemas teóricos probabilísticos. (Ribnikov, K.1987: 337)

La teoría de las probabilidades y la combinatoria pueden ser aplicadas a multitud de problemas científicos y prácticos tales como: la Teoría de Errores, la Mecánica Estadística, la Estadística Matemática, Genética, la Psicología, la Economía, la Ingeniería. Diversos autores han contribuido al desarrollo de esta teoría desde el tiempo de Pascal (1623-1662) y Fermat (1601-1665), entre los más importantes están P. Jacobo Bernoulli (1654-1705), Moivre, Laplace, Gauss, Poisson, Chebishev (1821-1894), A. Markov (1856-1922), A. N. Kolmogorov entre otros. (Gmurman, V. 1974:15)

En el programa actual de doce grado para el tratamiento de la unidad combinatoria se dedican 20 horas clases, de ellas seis para el tratamiento de la inducción completa como un método general para demostrar propiedades de los números naturales y las catorce restantes al principio de la multiplicación, concepto de probabilidad, permutaciones, variaciones, combinaciones, resolución de problemas de conteo y cálculo de probabilidades.

En la sistematización de la práctica educativa y basado en los 28 años de experiencia del autor, en diferentes enseñanzas con mayor incidencia en la Enseñanza Media Superior, en lo referido al tratamiento de los contenidos de estas últimas catorce horas clases se detectó en los docentes de Matemática que laboran en los preuniversitarios de Trinidad la siguiente realidad pedagógica:

- Poco dominio del contenido y la metodología para el tratamiento de la combinatoria y de las probabilidades de los docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad.
- Dificultades en el reconocimiento de una permutación, variación y combinación.
- Poco empleo de modelos para el cálculo de probabilidades.
- En el Libro de texto de doce grado faltan por incluir conceptos previos esenciales que ayuden a los docentes a una mejor comprensión del contenido y la metodología para el tratamiento de combinatoria y las probabilidades.
- La bibliografía para la preparación de los docentes referida al tema de estudio es escasa en los centros de la enseñanza media superior.
- Falta de creatividad en la preparación de la asignatura, no emplean de forma correcta los métodos de dirección del aprendizaje y rechazan el contenido referido a la combinatoria y las probabilidades, debido a la falta de preparación al respecto.
- Poco dominio del lenguaje técnico para el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades, además les falta fluidez y expresividad.

Esta situación ha llevado al autor al planteamiento del **problema científico** de la presente investigación: ¿Cómo contribuir a la preparación de los docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad para el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades?

Según lo anterior y teniendo en cuenta su nivel de actuación se determinó como **objeto de investigación** el trabajo metodológico del Departamento de Ciencias Exactas del preuniversitario y como **campo de acción** la preparación de los docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad para el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades.

Por tanto el **objetivo de la investigación** consiste en aplicar actividades metodológicas para contribuir a la preparación de los docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad para el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades.

Para la realización del presente trabajo se plantean las siguientes **preguntas científicas**:

1. ¿Qué fundamentos teóricos y metodológicos sustentan el trabajo metodológico?
2. ¿Cuál es el estado actual del nivel de preparación de los docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad para el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades?
3. ¿Cómo estructurar las actividades metodológicas para contribuir a la preparación de los docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad para el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades?
4. ¿Qué resultados se obtienen con la aplicación de las actividades metodológicas para contribuir a la preparación de los docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad para el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades?

Para el desarrollo de la investigación se tuvo en cuenta las siguientes **tareas científicas**:

1. Sistematización de los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el trabajo metodológico.
2. Diagnóstico del nivel de preparación de los docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad para el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades.
3. Estructuración de las actividades metodológicas para contribuir a la preparación de los docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad para el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades.
4. Evaluación del nivel de preparación de los docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad para el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades, cuando se realiza la aplicación de las actividades metodológicas concebidas.

#### **Métodos empleados durante el proceso de investigación.**

La complejidad del objeto de estudio, por su naturaleza y contenido, lleva a la utilización sobre la base de las exigencias del método general materialista dialéctico, diversos métodos del nivel teórico, empírico y los estadísticos o matemáticos, con el propósito de

poder interpretar, explicar y valorar el proceso dialéctico que está presente cuando se aborda científicamente la problemática en cuestión.

**Del nivel teórico:**

- **Análisis-síntesis:** Se utiliza para el estudio de las fuentes de información, extraer de ellas regularidades y tendencias relacionadas con la preparación de los docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad para el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades y para su fundamentación.
- **Inducción-deducción:** Permite un razonamiento lógico, la búsqueda de nuevos conocimientos, partiendo de lo particular a lo general en la realidad objetiva, para establecer generalizaciones en relación con los resultados científicos de la investigación a partir del análisis particular de la actualidad y de la teoría científica.
- **Histórico y lógico:** para analizar el comportamiento del problema de la investigación en las diferentes posiciones estudiadas y la evolución de las soluciones propuestas.
- **Enfoque de sistema:** Se utiliza para proporcionar una orientación general para fundamentar de forma lógica los componentes de las actividades metodológicas que cumplen determinadas funciones y mantienen formas estables de interacción, es decir las relaciones entre ellas, las que determinan por un lado la estructura y por el otro su dinámica, su movimiento.

De forma general estos métodos señalados fueron utilizados en los diferentes momentos de la investigación, desde los antecedentes investigativos, hasta el análisis e inferencias de los datos obtenidos para arribar a las conclusiones.

**Del nivel empírico:** estos forman una unidad dialéctica con los métodos teóricos, su selección depende de la naturaleza del objeto de estudio y se materializan en instrumentos.

Durante esta investigación fueron empleados los siguientes:

- **Análisis de documentos:** se realiza un estudio de los documentos metodológicos que rigen la especialidad, plan de estudio, programa y otros documentos para analizar diferentes indicadores y constatar cómo aparece reflejado en estos documentos la problemática a investigar.
- **Observación pedagógica:** Se utilizó, sistemáticamente, para valorar la preparación de los docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad para el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades durante la ejecución de las visitas de ayuda

metodológica, visitas a clases, preparación de la asignatura, como espacio de preparación de los docentes y durante la realización de las acciones concebidas para la aplicación de las actividades metodológicas.

- La entrevista con la finalidad de conocer el estado de opinión de los docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad para el desarrollo de su preparación para el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades.
- El experimento: se empleó la variante de preexperimento pedagógico para constatar el estado inicial del problema e introducir la variable independiente y medir su efectividad.

#### **Del nivel Estadístico o Matemático:**

- Cálculo y análisis porcentual.
- Tablas de distribución de frecuencias absolutas y relativas porcentuales.

Se utilizan para recolectar, organizar, resumir, presentar y analizar datos relativos al estado real de preparación de los docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad para el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades, los cuales se extraen de los instrumentos aplicados con el propósito de hacer estimaciones y sacar conclusiones necesarias para tomar decisiones lógicas basadas en dichos análisis.

#### **Población:**

La población estuvo formada por los 8 docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad, de ellos 6 licenciados en Matemática – Computación, 2 Maestros en Formación de tercer año de la carrera Ciencias Exactas; 2 de los docentes tienen más de 10 años de experiencia en la docencia, el resto entre 2 y 4 años. De estos docentes 2 han impartido el programa de duodécimo grado y uno ha ciclado, lo que muestra poca preparación en los contenidos de combinatoria y probabilidades que se tratan en este grado.

En la investigación se determinaron las siguientes **variables:**

**Variable independiente:** actividades metodológicas.

El autor de esta tesis se acoge a la definición dada por Bermúdez Morris, R. (2004), al definirlas como aquellas actividades que sobre la base de los problemas detectados en el diagnóstico y caracterización del ejercicio de las actividades desarrolladas por los docentes, hay que diseñar de forma articulada y con una secuencia metodológica para incidir en la preparación de los mismos.

**Variable dependiente:** El nivel de preparación de los docentes de Matemática de los

preuniversitarios de Trinidad para el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades. Entendido por el autor de esta tesis como el nivel de esta preparación en un momento y en condiciones concretas. Este se alcanza cuando los docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad se apropien de los conocimientos y la metodología que le permiten; ejemplificar, resolver ejercicios de conteo y de cálculo de probabilidades a partir del conocimiento de las nociones de este contenido; así como utilizar métodos de dirección del aprendizaje, estar satisfechos, ser creativos y utilizar un lenguaje técnico correcto con fluidez y expresividad.

### Operacionalización de la variable dependiente:

Tabla 1: Dimensiones e indicaciones de la variable dependiente		
No.	Dimensiones	Indicadores
1	D <sub>1</sub> Cognitiva	1. Dominio de los conceptos de combinatoria y probabilidad.
		2. Dominio de la terminología básica de la teoría de las probabilidades.
		3. Dominio de los modelos para resolver ejercicios de conteo y de cálculo de probabilidades.
2	D <sub>2</sub> Desempeño profesional	1. Métodos de dirección del aprendizaje empleados en el desarrollo de las actividades para la preparación de la asignatura.
		2. Nivel de satisfacción evidenciado durante la preparación de la asignatura.
		3. Creatividad en la solución de los ejercicios.
		4. Utilización del lenguaje técnico referido a la combinatoria y las probabilidades.
		5. Fluidez y expresividad en la comunicación.

La escala evaluativa para medir las dimensiones y los indicadores se encuentra en el Anexo 1.

La **novedad científica**: Radica en la concepción de las actividades metodológicas, las cuales difieren de las demás por su estructura única y común para todas, lo cual permitió que la experiencia adquirida en las primeras facilitara el desarrollo de las últimas, también se tuvo presente un ordenamiento y contenido de las actividades metodológicas, la cual asegura una proyección lógica del tratamiento de la combinatoria y las probabilidades, a la vez que les permite utilizar a los docentes de Matemática de los preuniversitarios los procedimientos empleados para su preparación.

**Contribución a la práctica**: Se concreta en el diseño y aplicación de las actividades metodológicas para contribuir a la preparación de los docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad para el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades, la cual constituye una herramienta de trabajo en manos de los docentes del contexto educativo donde se desempeña profesionalmente el autor de este trabajo.

La **importancia** de la investigación que se proyecta se refleja en el mejoramiento que se hace a la preparación de los docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad en la unidad combinatoria y probabilidades que se trata en duodécimo grado, al proporcionar actividades metodológicas para contribuir a la preparación de estos, en dicho contenido, basadas en las potencialidades que brinda el trabajo metodológico, además los dota de los conocimientos y la metodología que le permiten; ejemplificar, resolver ejercicios de conteo y de cálculo de probabilidades a partir del conocimiento de las nociones de este contenido; así como utilizar métodos de dirección del aprendizaje, estar satisfechos, ser creativos y utilizar un lenguaje técnico correcto con fluidez y expresividad.

La tesis está estructurada sobre la base de una introducción y dos capítulos: El capítulo I referido a los fundamentos teóricos que sustentan la preparación de los docentes de Matemática del preuniversitario en el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades”, Y el capítulo II dedicado a la propuesta de solución y a los resultados obtenidos antes y después de aplicada la propuesta. Ofrece también conclusiones, recomendaciones, bibliografía utilizada y siete anexos.

## **CAPÍTULO I. FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS QUE SUSTENTAN EL TRABAJO METODOLÓGICO.**

En el presente capítulo, después de haber realizado una amplia consulta y revisión documental se determinaron los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan la preparación de los docentes de Matemática, del preuniversitario en el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades, se exponen los antecedentes históricos de la preparación de los docentes, las consideraciones teóricas del trabajo metodológico y sus formas, las consideraciones teóricas sobre la Matemática, la combinatoria y las probabilidades, así como los fundamentos filosóficos, psicológicos, sociológicos y pedagógicos de la investigación.

### **1.1 Antecedentes históricos de la preparación de los docentes.**

La revisión documental que se realizó permitió destacar que en el período colonial, el gobierno imperante no se preocupó, en general, por atender la educación del pueblo y mucho menos la superación de los docentes; no obstante, “fueron surgiendo personalidades e instituciones que jugaron un papel importante en la preparación de las personas que ejercían la función instruccional” (Castro, O. 1991: 10)

Se pueden destacar en esta etapa figuras de la talla de José Agustín Caballero (1762-1835), Félix Varela Morales (1788-1853) y José de la Luz y Caballero (1800-1862), que constituyeron fuente de conocimientos y sabiduría para los demás maestros de la época, que expresaban a través de revistas y periódicos las ideas más progresistas de entonces, no solo desde el punto de vista pedagógico, sino también los inherentes a la nacionalidad cubana.

Se ha de señalar en particular los aportes realizados por el maestro Varela y sus seguidores. Al respecto J. Añorga ha manifestado. “El movimiento pedagógico enarbolado por Félix Varela y otros se caracterizó por luchar por la renovación en los contenidos, lo didáctico y lo metodológico, por el empleo de métodos analíticos, una fuerte vinculación de la enseñanza con la vida y la formación pedagógica de maestros y docentes ( Añorga, J, 1999: 32)

Otra importantísima fuente de estudio para los educadores ha sido el ideario educativo de José Martí, desarrollado entre 1878 – 1895, donde se destacan ideas tan valiosas como las de la vinculación del estudio con el trabajo, y la necesidad de pasar de una enseñanza verbalista a una experimental, de una enseñanza retórica a una científica.

Durante el período interventor del gobierno norteamericano en Cuba (1898 – 1902) se produjo “Una marcada penetración de ideas pedagógicas norteamericanas, como el pragmatismo.

En esta etapa se otorgan becas por parte de universidades y escuelas de E.E.U.U. para que los docentes cubanos viajaran a recibir cursos de preparación, con el objetivo, entre otros, de que a su regreso transmitieran a sus alumnos los posibles apoyos a las intenciones de ese país sobre Cuba.

Para los gobiernos que mal dirigieron los destinos del país en la etapa de la república mediatizada (1902 – 1958), la superación tampoco formó parte de sus objetivos políticos de ahí que continuara prevaleciendo el autodidactismo como principal forma de superación de estos profesionales, unido al desarrollo de acciones aisladas de varias instituciones en el país, como la universidad de La Habana, que ofreció cursos dirigidos a la preparación de los maestros.

En 1941 se inician los cursos de verano. Se llevaban a cabo en los capitales de provincia y para participar en ellos debía abonarse una cuota de inscripción. En este período se destacan el trabajo realizado por las llamadas Escuelas Normalistas para la preparación inicial de los maestros que sobresalieron por la calidad en la formación pedagógica de sus estudiantes.

A partir del año 1959 comienza un nuevo período en la vida del pueblo cubano, con una repercusión en la educación desde los primeros momentos. Se promovería una política educativa donde la formación y superación constante de los docentes pasó a ocupar un lugar privilegiado. De esta manera “La formación de personal docente se desarrolló a través de tres vías:

- La formación emergente y acelerada de maestros y docentes.
- La continuación de la formación regular que, aunque no daba respuesta, constituía lo más estable y estratégico.
- La utilización de la superación y recalificación para elevar el nivel científico – pedagógico de los maestros en ejercicios, titulados y no titulados (Seminario Nacional, 1989: 163)

Hasta 1970 las acciones de superación estuvieron centralizadas por el Ministerio de Educación a partir de cursos y seminarios a los llamados asesores, los cuales tenían la responsabilidad de comunicar los contenidos recibidos a maestros y docentes.

En el año 1980 los Institutos de Perfeccionamiento Educacional (IPE) asumen el desarrollo de los llamados cursos por niveles y especialidades en provincias y territorios. Tales cursos fueron atendidos por el Departamento de Estudios Dirigidos y Reciclajes que respondía a las necesidades que reflejaban las caracterizaciones de los docentes realizadas a partir de su evaluación profesoral. De manera paralela, se brindaba asesoría metodológica en los centros educacionales y se organizó, a través de seminarios, la introducción del perfeccionamiento de los programas de todas las asignaturas de este subsistema educativo.

Otra de las acciones incorporadas en esta etapa, fue la realización de programas televisivos dirigidos a la superación docente, con un significativo impacto en los maestros y docentes, principalmente en las asignaturas de ciencias. También se orientó a los docentes en el uso de la experimentación, el trabajo en los laboratorios y el empleo de medios de enseñanza.

Un peso importante en la consolidación del proceso de superación en el país y que por supuesto tuvo una incidencia positiva en la educación, fue la creación en 1988 de las comisiones provinciales de superación, dirigidas en la mayoría de los casos por el gobierno de cada provincia, con la participación de diferentes instituciones educativas, científicas, organismos y asociaciones de los territorios: "estas comisiones realizaban entre otras las siguientes tareas (González, G, 1997: 59):

- Caracterización de la fuerza de trabajo calificada del territorio y la no calificada de la comunidad en general en función de los planes económicos, sociales, culturales y científicos.
- Identificación y análisis de las necesidades de superación de los recursos laborales.
- Determinación de las formas de satisfacción de las necesidades y su posibilidad de ejecución en el propio territorio, en otros lugares del país o en el extranjero, estableciendo las coordinaciones pertinentes para ello.
- Utilización de los profesionales y técnicos del territorio.

Durante el desarrollo de diferentes conferencias mundiales de educación, la UNESCO ha reconocido el papel central que tienen los docentes en la elevación de la calidad de los procesos educativos en que participan, y han proclamado la necesidad de fortalecer su formación y superación.

En la conferencia Mundial de Educación de 1975, se aprobó la Recomendación 69 a los Ministerios de Educación: “La relación pedagógica es el centro mismo del proceso de la educación y, por consiguiente, una mejor preparación del personal de la educación constituye uno de los factores esenciales del desarrollo de la educación y una importante condición para toda renovación de la educación” (Conferencia Mundial de Educación, 1975: 63).

En un informe de la UNESCO se señala: “Vemos el siglo XXI como una época en la que los individuos y los poderes públicos considerarán en todo el mundo la búsqueda de conocimientos no solo como un medio para alcanzar un fin en sí mismo. Se incitará a cada persona a que aproveche las posibilidades de aprender que se le presenten durante toda la vida, y cada cual tendrá la ocasión de aprovecharlas. Esto significa que esperamos mucho del personal docente, que se le exigirá mucho, porque de él depende en gran parte que esta visión se convierta en realidad” (UNESCO. 1996)

En el texto del Proyecto Regional de Educación para América Latina y el Caribe (PRELAC), aprobado en noviembre de 2002 por los Ministros de Educación de la región, refiriéndose a los docentes se indica la necesidad de “Diseñar políticas públicas que consideren cambiar de manera integral el rol docente, lo que implica integrar las competencias cognitivas y emocionales de los docentes; estimular la complementariedad de la formación inicial con la formación inicial con la formación en servicio, centrándose en la producción de conocimientos a partir de una reflexión crítica sobre las prácticas educativas ...” (PRELAC, 2002: 18)

PRELAC, dentro de los focos estratégicos que definen, asume uno relacionado con la cultura que deben desarrollar las escuelas para que se conviertan en comunidades de aprendizaje y participación. Al respecto, refiriéndose a la necesidad de fortalecer los colectivos docentes, plantea: “Cada docente aisladamente no puede dar respuesta a todas las necesidades, es fundamental el trabajo colectivo y comprometido de los docentes y directivos en el cambio educativo. Para ello es fundamental (...) dar sentido y cohesión a la acción pedagógica del equipo docente (...)” (PRELAC, 2002: 20).

Hoy es muy importante trabajar la superación en grupo y dar una mayor utilización a la escuela como centro de formación permanente. Según B. Moon, “existe un creciente reconocimiento de que la escuela debiera ser una parte más central del proceso de desarrollo (...) (...) por espacio de algunos años se ha observado un fuerte movimiento a

favor de una acción más estrechamente ligada a la escuela y orientada a integrar las perspectivas teóricas y prácticas al proceso de desarrollo (...) (...) el apoyo que se brinda al maestro necesita reconocer la autenticidad del contexto dentro del cual el maestro se desempeña, independientemente de cuestiones filosóficas o económicas”.

Otros hacen énfasis en el papel del grupo: Según Mauri “Entre la diversidad de propuestas de formación permanente (...) cabe resaltar los que tomaron como unidad de formación el equipo de docentes del centro (...) (...) también es de destacar la descentralización de las propuestas de la administración que supuso el desarrollo de propuestas de formación permanente basadas en la elaboración de proyectos elaborados por los equipos de los centros y contando con el asesoramiento de los expertos”.

Soussan se refiere a algunas características que deben primar en la formación continua de docentes: “La formación inicial y continua son etapas diferentes de un mismo sistema de formación que además debe integrar la investigación (...) (...) los docentes deben poder integrar los conocimientos académicos, didácticos, pedagógicos y tecnológicos”.

Por su parte, Daniel Gil refiere: “La preparación de los docentes de ciencias tiende, pues, a apoyarse en una formación inicial relativamente breve (la duración habitual de una licenciatura) y en una estructura de formación permanente del profesorado en activo, entendida como trabajo en el seno de un equipo docente y como participación, a uno u otro nivel, en tareas de investigación / acción” (Gil, D. 1994: 57)

La política educacional está regida por documentos normativos tales como resoluciones, cartas circulares, programas de estudio de las diferentes asignaturas de obligatorio cumplimiento para garantizar el buen desarrollo del proceso docente educativo,

Refiriéndose a la importancia del estudio sistemático, el compañero Fidel Castro Ruz expresó: “... Estudiar no debe constituir una obligación, sino una necesidad: la más profunda, la más extraordinaria, la más verdadera, la más esencial necesidad” (Castro, F. 1991:136)

Ya en 1975 se reconocía entre las limitaciones del sistema educacional cubano la existencia de insuficiencias en la calidad del proceso docente-educativo, como consecuencias de los planes, programas y textos de estudio hasta entonces aplicados; así como en la preparación científica y metodológica del personal pedagógico, situación que aún no está totalmente resuelta.

La práctica se ha encargado de demostrarlo, de nada vale el perfeccionamiento de los documentos que intervienen en el proceso si no se perfecciona simultáneamente al sujeto que los utiliza. El mejor programa en manos de un docente mal preparado, no funciona. De ahí que se imponga, cada vez más la necesidad de brindar una atención permanente a la preparación de los profesionales de la educación, pues de ello dependerá en buena medida, la calidad que se alcance en el proceso de enseñanza- aprendizaje.

Pero, por lo regular, todo proyecto de renovación que pretende elevar la calidad de la educación reconoce la necesidad de involucrar en el cambio al docente, de manera que producir mejoras en el proceso de enseñanza- aprendizaje está muy ligado a producir mejoras en el desarrollo profesional de los docentes. Al respecto, J. M. Escudero y A. Bolívar plantean que “una educación irrealizable al margen de una formación, también valiosa, relevante y afectiva de los docentes. (Escudero J.M, 1994: 1)

En esta misma línea, otros estudiosos han expresado: “Quizás una de las claves del éxito en la dirección del cambio educativo sea entender que este trata, ante todo, de la transformación del hombre, el maestro, y de hecho de los colectivos pedagógicos, tanto en su ser social como en su ser espiritual. (García L, 1996: 3)

Por su parte G. Soussan afirma que “Todo proceso de cambio, de reforma y de renovación pasa por los docentes, en cuanto a su aplicación en clases... la formación de los docentes está en el corazón de la evolución del sistema educativo, todo lo cual realza el justo valor que tienen los procesos de formación del profesorado.

En el informe de la UNESCO por la comisión Internacional sobre la Educación para el siglo XXI, en su capítulo dedicado al personal sobre Educación para el siglo XXI, en su capítulo dedicado al personal docente, se plantea: “Nunca se insistirá demasiado en la importancia de la calidad de la enseñanza y, por ende, del profesorado (...) Así pues, mejorar la calidad y la motivación de los docentes debe ser una prioridad en todos los países. (UNESCO, 1996: 167)

Por tanto prestar atención a la formación de docentes de Matemática adquiere una connotación cada vez mayor en un mundo dinámico como el actual, permanentemente sometido a múltiples y acelerados cambios. En el próximo epígrafe se aborda la esencia del desarrollo de la Matemática.

## **1.2 Consideraciones teóricas sobre el trabajo metodológico en la escuela cubana.**

La educación en Cuba, a partir del triunfo de la Revolución en el año 1959, comenzó a sufrir grandes transformaciones; la primera fue librar a la población del analfabetismo en que estaba sumida, lo que se logró en el año 1961.

Años después comenzaron a realizarse cambios en los planes y programas de estudio en todos los niveles de educación y se pone en marcha el Plan de Perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación (1975 -1981). Esto trajo consigo la necesidad de preparar a los docentes para enfrentar los programas con nuevos métodos y estilos de trabajo. Surge entonces, como una vía de preparación del personal docente, el trabajo metodológico, el cual ha sido tratado por pedagogos e investigadores y lo han definido de diversas formas:

En los documentos normativos y metodológicos (1977:279) se define como: "...la actividad paulatina encaminada a superar la calificación profesional de los maestros, docentes y dirigentes de los centros docentes para alcanzar el objetivo de garantizar el cumplimiento de las tareas planteadas ante el sistema de educación en una etapa dada de su desarrollo."

Años más tarde (1980:74) aparece descrito así : "el trabajo metodológico es, por su propia esencia, un trabajo creador, que exige el perfeccionamiento de dirigentes y técnicos para que puedan con su acción directa elevar el nivel de preparación del personal docente y proporcionarle conocimientos multilaterales profundos que se renueven constantemente y perfeccionen su maestría pedagógica" (...) lo constituyen todas las actividades intelectuales, teóricas, prácticas, que tienen como objetivo la elevación de la eficiencia de la enseñanza y la educación lo que significa lograr la elevación del nivel político-ideológico, científico-teórico y pedagógico-metodológico del personal docente"

En el VIII Seminario Nacional a dirigentes, metodólogos e inspectores de las direcciones provinciales y municipales (1984:86) se precisa que: "es la actividad sistemática y permanente de los docentes encaminada a mantener y elevar la calidad del proceso docente educativo, a través del incremento de la maestría pedagógica de los cuadros científico pedagógicos (...)"

El Dr. Vecino Alegret expresa que el trabajo metodológico se caracteriza por..." actividades que realizan los docentes para mejorar o perfeccionar el desarrollo del proceso docente-educativo. Esto se manifiesta, entre otros aspectos, en el incremento de la

maestría pedagógica de los cuadros científico-pedagógico y el desarrollo o confección de los medios de enseñanza y demás aspectos que asegura el proceso docente-educativo" (Vecino Alegret, F. 1986:41).

En la Resolución Ministerial (RM) 269/1991 se declara que: "... es el que dirige el proceso docente educativo que se desarrolla, con el objetivo de garantizar el cumplimiento de las exigencias y necesidades de nuestra sociedad en la formación profesional. Con el que se concreta la calidad del proceso docente educativo, la preparación de los docentes y la elaboración de los medios de enseñanza."

En la RM 80/93 aparece como "una vía fundamental para elevar la calidad del proceso docente educativo y ayudar a los docentes a su superación en la realización de actividades colectivas y con el apoyo de los niveles superiores de educación".

A partir del año 1999, en la RM 85/99 "Precisiones para el desarrollo del trabajo metodológico en el Ministerio de Educación" el trabajo metodológico cobra más fuerza y se define como : "el sistema de actividades que de forma permanente se ejecuta con y por los docentes en los diferentes niveles de educación, con el objetivo de elevar su preparación político-ideológica, pedagógica-metodológica, científica para garantizar las transformaciones dirigidas a la ejecución eficiente del proceso docente educativo, y que en combinación con las diferentes formas de la superación profesional y postgraduada permitan alcanzar la idoneidad de los cuadros y del personal docente."

En la Carta Circular 01/2000 se puntualiza que "el trabajo metodológico, es el conjunto de acciones que se desarrollan para lograr la preparación del personal docente, controlar su autosuperación y colectivamente elevar la calidad de la clase. Se diseña en cada escuela, en correspondencia con el diagnóstico realizado a cada docente. Su efectividad se controla mediante la participación directa de los dirigentes y metodólogos de los Departamento Provinciales de Educación, Departamento Municipales de Educación e Institutos Superiores Pedagógicos..."

Derivado de estas precisiones, investigadores del ISP "José Martí" de Camagüey (2001:1,2) declaran que "el trabajo metodológico constituye la vía principal para la preparación de los docentes con vistas a lograr la concreción del sistema de influencias educativas que permiten dar cumplimiento a las direcciones principales para garantizar el proceso docente educativo, a través del incremento de la maestría pedagógica de los cuadros científico pedagógicos.

La Dra. Fátima Addine Fernández expresa que el trabajo metodológico es el "sistema de actividades que de forma permanente se ejecuta con y por los docentes en los diferentes niveles de educación para garantizar las transformaciones dirigidas a la ejecución eficiente del proceso docente-educativo, y que, en combinación con las diferentes formas de superación profesional y postgraduada, permiten alcanzar la idoneidad de los cuadros y el personal docente. Se diseña en cada escuela en correspondencia con el diagnóstico realizado". (Addine, F. 1997:9).

En el año 1999, se edita un nuevo documento ministerial que regula el trabajo metodológico (RM. 85/99), donde se exponen sus objetivos, niveles, formas y tipos, quedando el trabajo metodológico sólo como complemento teórico, hasta que posteriormente se publica por el MINED otro documento donde se hacían precisiones para la realización de los diferentes tipos y formas de trabajo metodológico.

En el curso 2004-2005 se dicta la RM 106 del MINED donde se indican algunas modificaciones relacionadas con lo expresado en la Carta Circular 01/2000 en la que se propone adicionar en el primer concepto referido a una buena clase la utilización eficiente del TV, el video y la computación como medios de enseñanza y en cuanto al concepto sobre el trabajo metodológico sustituirlo por trabajo científico metodológico entendiéndose como "el análisis de los resultados obtenidos en el proceso docente-educativo, la búsqueda de las causas de los problemas que generan en cada centro por la vía del trabajo investigativo y la demostración; con el objetivo de perfeccionarlo" (RM 106/2004).

En el propio curso 2004-2005 se hacen precisiones para el trabajo que deben desarrollar los cuadros de dirección y el personal metodológico para mejorar la labor educacional. Se dicta entonces la Circular 10/2005 del MINED. En esta circular se apuntan consideraciones sobre, el papel de los Centros de Referencia, la importancia de idoneidad de los Metodólogos y Jefes de enseñanza y la integración de los Institutos Superior Pedagógicos con las Direcciones Municipales y Provinciales de educación.

La connotación que cobra el trabajo metodológico como vía fundamental para elevar la calidad del proceso pedagógico profesional y las experiencias obtenidas en el trabajo de ayuda metodológica, propician que se apruebe en cada curso escolar una RM que incluya las orientaciones sobre la labor a realizar en este campo en cada nivel de enseñanza. Estas resoluciones ministeriales para el trabajo en los centros del MINED son: 80/93; 95/94; 60/96; 85/99 y para el nivel superior la 269/90, además se emite la Circular

01/2000.

En el curso 2008-2009 se aprueba la RM 119/2008, en la misma se define el trabajo metodológico como el sistema de actividades que de forma permanente, sistémica y sistemática se diseña, ejecuta y controla en los diferentes niveles y tipos de Educación, con el objetivo de garantizar la preparación político-ideológica, pedagógico-metodológica y científica de los docentes graduados y en formación mediante las direcciones docente metodológica y científico metodológica, dirigidas a la conducción eficiente del proceso pedagógico. (RM 119. 2008:1). En esta investigación se asume este concepto.

El trabajo metodológico tiene dos direcciones fundamentales, que están estrechamente vinculadas entre sí y en la gestión del trabajo metodológico deben integrarse como sistema, en respuesta a los objetivos propuestos, estas son: docente-metodológica y científico-metodológica.

La definición de trabajo metodológico ha sido contenido esencial de resoluciones desde el año 1961 hasta el 2008, es criterio del autor de esta tesis que existen autores que coinciden en un grupo de elementos que caracterizan la definición de este concepto tales como: elevar la calidad del proceso docente educativo, superación de los docentes, preparación de los docentes; otros difieren de uno que se considera fundamental, el término sistema el cual le da más consistencia al trabajo metodológico. En la revisión documental se observó que el término sistema aparece por primera vez en el año 1997 en la definición dada por la Dra. Fátima Addines y posteriormente en la RM 119/2008, en este trabajo se asume la dada en esta resolución.

El trabajo docente metodológico es la actividad que se realiza con el fin de mejorar de forma continua el proceso pedagógico; basándose fundamentalmente en la preparación didáctica que poseen los educadores, en el dominio de los objetivos del grado y nivel, del contenido de los programas, de los métodos y medios con que cuenta, así como del análisis crítico y la experiencia acumulada. (RM 119. 2008: 8). A continuación se hace referencia a las distintas formas del trabajo docente metodológico.

### **1.2.1 Formas fundamentales para la concreción del trabajo docente metodológico.**

Las regularidades detectadas hacen que se refuerce la necesidad de un cambio en el orden metodológico en la escuela cubana dentro de los marcos del perfeccionamiento continuo de la educación. Se determinó que era necesario resolver tres contradicciones que se daban en el proceso docente educativo cubano: la contradicción entre masividad -

calidad, entre unidad-diversidad y entre centralización-descentralización.

En correspondencia con las necesidades de aporte del trabajo metodológico a los cambios expresados se reconoce por parte del Ministerio de Educación: utilizar la Ayuda Metodológica para capacitar a las estructuras de dirección en la solución de los problemas del territorio.

A raíz de esto se determinan los tipos de actividades metodológicas esenciales a desarrollar. Entre otras son significativas las siguientes:

➤ **Reuniones metodológicas:** (RM 119. 2008).

Es una actividad en la que a partir de uno de los problemas del trabajo metodológico, se valoran sus causas y posibles soluciones, fundamentando desde el punto de vista de la teoría y la práctica pedagógica, las alternativas de solución ha dicho problema.

En la reunión metodológica se produce una comunicación directa y se promueve el debate para encontrar soluciones colectivas y consensuar el problema. Las reuniones metodológicas son efectivas para abordar aspectos del contenido y la metodología de los programas de las diferentes asignaturas y disciplinas, con el propósito de elevar el nivel científico-teórico y práctico-metodológico del personal docente. También para el análisis de las experiencias obtenidas, así como los resultados en el control del proceso docente-educativo. En la misma manera se pueden utilizar para el balance metodológico semestral y anual según se ha planificado.

➤ **Clase metodológica:** (RM 119. 2008).

Este tipo de actividad permite presentar, explicar y valorar el tratamiento metodológico de una unidad del programa, en su totalidad o parcialmente, con vista a realizar las siguientes acciones:

1. Preparar los objetivos de cada clase
2. Seleccionar métodos procedimientos y medios de enseñanza.
3. Diseñar la evaluación del aprendizaje que se utilizará en el desarrollo de los contenidos seleccionados.

La tarea esencial consiste en analizar y aplicar con los maestros y docentes en colectivos, las formas más adecuadas que se pueden emplear para lograr una buena calidad en el proceso docente-educativo.

La finalidad de la clase metodológica es definir la concepción y enfoque científico, la intencionalidad política y el carácter formativo en general de una unidad o tema del

programa, orientar el sistema de clases, así como los métodos y procedimientos más recomendables para el desarrollo de las clases, establecer los vínculos interdisciplinarios entre diversos contenidos, destacar los contenidos que pueden presentar mayores dificultades para la comprensión de los alumnos en función del diagnóstico elaborado, definir los medios convenientes como soporte material de los métodos a utilizar, orientar las distintas formas de evaluación del aprendizaje a aplicar, siempre teniendo en cuenta el papel protagónico que juega el alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La clase metodológica no se realiza sobre un contenido tomado festinadamente o al azar, sino que esta niega a tener un verdadero valor metodológico cuando para su realización se seleccionan aquellas unidades del programa cuyo desarrollo es complejo y requiere de mayor cuidado o rigor en su preparación, o bien puede ofrecer dificultades a los alumnos para la adquisición de conocimientos y desarrollo de hábitos y habilidades.

Es oportuno destacar que la clase metodológica puede tratar de una unidad completa o de una parte de ella; lo importante es ilustrar con ejemplos los momentos o las partes fundamentales de algunas de las clases del sistema que se está analizando; y es aquí donde se sugiere los mejores métodos, procedimientos y los otros aspectos que forman parte del tratamiento metodológico.

La fundamentación se debe basar en la explicación en detalles del por qué se seleccionan esos métodos y procedimientos y no otros, cómo aplicarlos y las ventajas que reporta el uso de los mismos para el logro de los mejores resultados; por qué se proponen esos medios de enseñanza y no otros; cuáles se pueden crear en casos de que no existan, en qué momentos deben utilizarse y cómo usarlos adecuadamente. No debe olvidarse que el uso indiscriminado de los medios no favorece el mejor desarrollo de la clase.

Para la preparación de la clase metodológica debe elaborarse un plan general de la misma en la cual deben aparecer los siguientes aspectos:

- ✓ Profesor que la impartirá.
- ✓ Objetivos que se proponen cumplir con el desarrollo de la clase metodológica.
- ✓ Asignatura de que se trata.
- ✓ Total de horas-clases que tienen la unidad o grupos de clases que se seleccionan.
- ✓ Análisis del sistema de objetivos (educativos e instructivos) que se plantean en la unidad escogida.
- ✓ Esquemas de contenido de cada clase de la unidad seleccionada con sus

correspondientes objetivos a cumplir, métodos, procedimientos, medios de enseñanza y técnicas de evaluación que se utilizarán en cada una de ellas.

- ✓ Bibliografía para uso del profesor y para uso del alumno.

A este plan se le puede adicionar unas de las clases de la unidad planificada y en ese caso se debe explicar y discutir todas sus variantes para que sirva de ejemplo a los maestros y docentes.

- **Clase demostrativa:** (RM 119. 2008).

Del sistema de clase analizado en la clase metodológica se selecciona una para trabajarla de forma demostrativa frente al colectivo de maestro, donde se pondrá en práctica el tratamiento metodológico discutido para la unidad en su conjunto y se demuestra con un grupo de alumnos cómo se comportan todas las propuestas metodológicas elaboradas.

Su objetivo es ejemplificar cómo se realizan en la práctica las ideas expuestas durante la clase metodológica, es decir, materializar las formas científicas, pedagógicas, y metodológicas recomendadas. Cuando dentro del conjunto de clases se selecciona una para desarrollarla como demostrativa, es porque previamente se analizó con mayor exhaustividad y porque esta es, dentro del sistema, la de mayor complejidad e importancia.

Otro requisito importante es que esta actividad antecede al desarrollo del contenido con el resto de los alumnos. Ello permite hacer el análisis posterior de la puesta en práctica de los métodos, procedimientos, medios y formas de control, y tomar, si fuere necesario, las decisiones de cambios o modificaciones.

Una idea válida en este tipo de clase es la utilización de una **guía de observación** para que los maestros se preparen para el posterior análisis que se realiza al terminar la clase.

- **Clase abierta:** (RM 119. 2008).

Completa el ciclo de los procedimientos utilizados en el desarrollo de la preparación metodológica, se expresa en un ciclo por la estrecha relación que debe existir entre la clase abierta, la demostrativa y la metodológica, aunque no siempre sea necesario el uso de estas tres formas en relación al tratamiento de una unidad en específico.

Al realizar la observación de la clase, el colectivo orienta sus acciones al objetivo que se propuso comprobar en el plan metodológico y que han sido atendidos en las reuniones y clases metodológicas. En el análisis y discusión de la clase abierta se valora el cumplimiento de cada una de sus partes fundamentales, centrando las valoraciones en los

logros y las insuficiencias, de manera que al final se puedan establecer las principales generalizaciones.

Para la organización de la clase abierta se debe tener presente su ubicación en el plan de preparación metodológica del período o la etapa y el horario en que se ofrecerá, de modo que permita la mayor participación por parte de los docentes y maestros. Es conveniente aclarar que este horario no debe ser distinto al previsto en el horario general del centro para estas asignaturas y su duración es la normal para un turno de clase.

Esta actividad comprende tres pasos importantes:

- ✓ Preparación de los docentes.
- ✓ Ejecución.
- ✓ Análisis.

En la preparación de los docentes se entregará con anticipación el plan de clase con todos los detalles, el programa, las orientaciones metodológicas y las bibliografías necesarias, además de los métodos y procedimientos que serán utilizados en la clase. La ejecución de la actividad debe hacerla un maestro seleccionado dentro del colectivo, cuyos resultados del trabajo constituye un logro en el proceso docente-educativo y su experiencia pueda hacer un aporte eficaz a la preparación para el resto de los maestros.

El análisis debe partir como es costumbre, del autoanálisis que realiza el maestro que la desarrolló y luego se entraría a discutir con el colectivo que la observó. Debe producirse un debate profundo, buscando las respuestas de los objetivos de la clase, la correspondencia con lo planteado en el plan de la clase y las actividades realizadas, haciendo las recomendaciones de acuerdo a los aspectos positivos y negativos que puedan servir para el resto de los maestros. Pueden **utilizarse una guía de observación** que conduzca el debate.

- **La preparación de la asignatura:** (RM 119. 2008).

Dentro de las actividades que se realizan en las escuelas, como parte de la preparación metodológica de los maestros, un papel fundamental lo desempeña la preparación de la asignatura por la sistematicidad y periodicidad con que debe realizarse.

En la preparación se pone de manifiesto el nivel de autopreparación y desarrollo alcanzado por el docente en las diferentes direcciones del trabajo metodológico, docente-metodológico y científico-metodológico.

A la preparación de la asignatura debe prestársele una gran atención por las condiciones

actuales en que se forma el personal pedagógico en nuestro país, donde el **maestro en formación** está insertado en una **microuniversidad**, y es en ese espacio donde se abordan los principales aspectos técnicos y metodológicos para desarrollar con efectividad el proceso docente-educativo.

La preparación de las asignaturas se traduce, fundamentalmente, en la preparación del sistema de clases de toda la asignatura o de parte de ella, lo cual conlleva un trabajo previo de autopreparación, y la valoración colectiva posterior, de la planificación de los elementos esenciales que permitan el cumplimiento de los objetivos del programa, los específicos de unidades, sistema de clases y de cada actividad docente, la determinación de los elementos básicos del contenido a abordar en cada clase, el tipo de clase, los métodos y medios fundamentales a emplear, el sistema de tareas y la orientación del trabajo independiente y la evaluación, determinando la dosificación del tiempo por unidades, con el objetivo de que cada docente elabore su plan de clases, por escrito, bien preparado y con la antelación suficiente.

La autopreparación del docente constituye una actividad de suma importancia en la preparación de la asignatura. Esta tiene como propósito esencial asegurar la adecuada actualización y el nivel científico-técnico, político y pedagógico-metodológico del docente. En la autopreparación, como un tipo de actividad metodológica, el docente prepara todas las condiciones para la planificación a mediano y a largo plazo de la clase, lo que requiere de la profundización y sistematización en lo político-ideológico, los contenidos de la asignatura y los fundamentos metodológicos y pedagógicos de la dirección del proceso docente.

Este estudio permitirá tener una visión de conjunto del trabajo a desarrollar en la asignatura o el grado en cuestión, determinar aquellos aspectos del contenido con potencialidades para el tratamiento de la formación patriótica, política e ideológica, la formación de valores, la educación laboral y la salida de los programas directores, precisar los conceptos y habilidades que deben ser formados, desarrollados y consolidados mediante el tratamiento del contenido y seleccionar los métodos y medios a emplear.

La elaboración del sistema de clases de la asignatura o de parte de ella, concebida como la preparación de la asignatura, en su concreción práctica tiene tres fases fundamentales: dosificación del contenido por formas de enseñanza, análisis metodológico del sistema de clases de la unidad o de parte de ella y la preparación de las clases.

➤ **Visita de ayuda metodológica:**

Todos los órganos de dirección y metodológicos, a partir del diagnóstico y caracterización del maestro o de un colectivo de trabajo deben demostrar las diferentes vías para superar y resolver los problemas de la calidad de la educación, en interacción con los propios compañeros con quienes se está trabajando.

Es entonces que se requiere de un estilo de trabajo que permita capacitar, orientar, dirigir y evaluar a los maestros en función de buscar eficiencia educacional. Es a partir de esta necesidad que comienza a instrumentarse la visita de ayuda metodológica que se ha venido perfeccionando y se ha convertido por excelencia en otra vía de demostración de dirección del sector educacional.

La visita de ayuda metodológica es la actividad que se realiza a cualquier docente, en especial los que se inician en un área de desarrollo, asignatura, especialidad, año de vida, grado y círculo o a los de poca experiencia en la dirección del proceso pedagógico, en particular los docentes en formación y se orienta a la preparación de los docentes para su desempeño. Puede efectuarse a partir de la observación de actividades docentes o a través de consultas o despachos.

En esta actividad lo más importante es el análisis de los resultados de los aspectos mejor logrados y los que requieren de una mayor atención, los cuales quedan registrados y sirven de base para el seguimiento y evolución que experimenta el docente. Este tipo de actividad puede ser dirigida por el metodólogo integral, el responsable de asignatura, los cuadros de dirección de la institución docente, los tutores y los colaboradores.

➤ **Talleres metodológicos:**

En el taller participan un número ilimitado de personas que realizan en forma colectiva y participativa un trabajo activo, creativo, concreto, puntual y sistemático, mediante el aporte e intercambio de experiencias, discusiones, consensos y demás actitudes creativas, que ayudan a generar puntos de vista y soluciones nuevas y alternativas a problemas dados.

La finalidad de un taller es que los participantes, de acuerdo con sus necesidades logren apropiarse de los aprendizajes como fruto de las reflexiones y discusiones que se dan alrededor de los conceptos y las metodologías compartidas. Para alcanzar esto se requiere que un grupo de personas se responsabilicen de organizar, conducir y modelar la sesiones de preparación, de tal manera que ayude y oriente al grupo de participantes a conseguir los objetivos del aprendizaje.

Estos talleres no son una vía de dirección única, sino un proceso de aprendizaje mutuo y de retroalimentación. Los procedimientos, la metodología y las herramientas que se utilicen deben responder a la atención de las necesidades del docente, propiciando la participación como el proceso que motive y desarrolle la capacidad de aprender.

La estructura del taller depende del objetivo que se persiga, debe tener una guía flexible y posee diferentes momentos:

1. La convocatoria: Se le da a conocer al participante la claridad del objetivo que se persigue para lograr la participación activa y productiva, mediante preguntas, problemas a resolver de forma previa al taller que sirvan como punto de partida.
2. El diseño: Garantiza la lógica de la actividad, se utiliza para lograr los objetivos trazados, no solo el contenido sino los aspectos dinámicos del proceso y de los participantes.
3. La realización: Se parte de la problemática del tema y de las experiencias más cercanas a los participantes.
4. Evaluación: resultados logrados con la impartición del taller.

En la práctica existen diferentes tipos de talleres, los cuales están en correspondencia con el área al cual se dirigen, estos son los siguientes:

- ✓ Talleres de la práctica educativa (vinculado con el componente laboral).
- ✓ Talleres investigativos (vinculado al componente investigativo).
- ✓ Talleres Pedagógicos (integración de conocimientos, práctica profesional e investigativo).
- ✓ Talleres profesionales (vinculados al componente académico). Puede ser para la integración teórico-práctica en una asignatura o de una disciplina.

A manera de resumen el trabajo metodológico está encaminado a que el personal docente graduado y en formación, se prepare política e ideológicamente y domine los contenidos y la didáctica de las asignaturas, especialidades o áreas de desarrollo que imparte con un enfoque científico y sobre la base de satisfacer las exigencias siguientes:

1. Elevar la calidad del trabajo educativo y del proceso pedagógico mediante del perfeccionamiento constante de su labor profesional para que todos los educandos se formen integralmente.
2. Lograr la preparación en la práctica de manera sistémica y sistemática, de todos los

dirigentes, metodólogos integrales, docentes graduados y en formación, así como los técnicos.

3. Perfeccionar el desempeño profesional y creativo sobre la base de actuaciones éticas en correspondencia con la tradición pedagógica cubana y la cultura universal.

Estas formas de trabajo metodológico resultaron muy útiles en el diseño de la vía de solución como respuesta al problema científico declarado; y es precisamente lo que se aborda en el siguiente capítulo.

De forma similar el Trabajo Metodológico se ha desarrollado en los diferentes departamentos en la enseñanza preuniversitaria en correspondencia con las necesidades de superación de los docentes de esta enseñanza. A continuación se abordan algunas tendencias de la preparación de los docentes.

### **1.3 Consideraciones teóricas sobre la Matemática, la combinatoria y las probabilidades.**

La Matemática es una de las ciencias más antiguas. Los conocimientos matemáticos fueron adquiridos por los hombres ya en las primeras etapas del desarrollo bajo la influencia, incluso de la más perfecta actividad productiva. A medida que se iba complicando esta actividad cambió y creció el conjunto de factores que influían en el desarrollo de las Matemáticas (Ribnikov, K. 1987: 12).

El proceso de formación de los conceptos matemáticos data de tiempos muy remotos, cuando el hombre pasó a utilizar instrumentos para la obtención de medios de subsistencia y posteriormente, al intercambio de los productos de trabajo. Este período concluye con el surgimiento de formas cualitativamente nuevas del pensamiento matemático. Estas surgen en las Matemáticas alrededor de los siglos VI – V a.n.e (Ribnikov, K. 1987: 12), aunque no se poseen conocimientos exactos sobre la fecha del nacimiento de la Matemática, se tiene la certeza de su origen práctico y su vinculación a las necesidades del hombre.

Todas las ramas de las Matemáticas, por muy diferentes que ellas parezcan, están unidas por lo general a su objeto. Este objeto lo constituyen, según definición de Federico Engels, las relaciones cuantitativas y las formas espaciales del mundo real. Las diferentes ciencias Matemáticas tienen que ver con las formas particulares, individuales de estas relaciones cuantitativas y formas especiales o se distinguen por la singularidad de sus métodos (Ribnikov, K. 1987: 9).

Es criterio del autor la Matemática está compuesta por hechos acumulados en el transcurso de su desarrollo, suposiciones científicas basadas en los hechos sometidos a una verificación experimental y luego generalizadas, definiciones, teoremas con sus demostraciones además hay que considerar en su composición diferentes disciplinas como la Geometría, la Aritmética, el Álgebra, la Teoría de las Probabilidades, la Metodología de la Enseñanza de la Matemática, entre otras.

En la historia de las Matemáticas pueden distinguirse períodos aislados, diferenciados uno del otro por una serie de particularidades y características. Esta periodicidad permite poder orientarse con mayor facilidad en toda la riqueza de hechos que presenta el desarrollo histórico de las Matemáticas.

Existen muchos intentos de periodización. En esta tesis se siguen las ideas de A. N. Kolmogorov el cual diferencia los siguientes períodos (Ribnikov. K: 1987. 16,17):

- Nacimiento de las Matemáticas siglos VI – V a.n.e.
- Las Matemáticas elementales siglos VI – V a.n.e. hasta el siglo XVI de nuestra era.
- Formación de las Matemáticas de las magnitudes variables (el final de este período se sitúa a mediados del siglo XIX cuando en las Matemáticas ocurrieron los cambios que llevaron al estado actual).
- Matemáticas contemporáneas siglo XIX hasta la actualidad.

El proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática ha sido siempre uno de los aspectos esenciales de la educación de las nuevas generaciones; en efecto, el innegable papel desempeñado por la ciencia Matemática en el desarrollo de la CTI (Ciencia Tecnología e Información), hacen de su aprendizaje una necesidad para que cualquier ser humano pueda recibir una preparación adecuada para la vida y el trabajo.

La enseñanza de la Matemática ofrece múltiples posibilidades para contribuir, de manera decisiva, al desarrollo multifacético de la personalidad de los educandos lo que constituye una razón para situar esta actividad en un lugar destacado del proceso educativo, por lo que hay que destacar la importancia de la educación Matemática, tanto por su condición de ciencia instrumental como por su contribución al desarrollo de la personalidad socialista y por su relación con otras asignaturas (Campistrous, L. 1980: 45).

En efecto no es posible concebir en estos umbrales del siglo XXI, el progreso humano sin vincularlo con el desarrollo de: la automatización, la informática, las aplicaciones de las

probabilidades y de la teoría combinatoria, la estadística; a tal extremo ha llegado la vinculación entre el desarrollo científico técnico, que hoy en día se le considera como una fuerza productiva directa, al igual que el resto de las ciencias (Borges, E. 1980: 48).

En Cuba al triunfo de la revolución, en 1959, la enseñanza de la Matemática estaba completamente al margen del proceso de desarrollo de la Ciencia Matemática y de la renovación de los planes de estudio que se había iniciado en casi todo el mundo. Los programas de Matemática vigentes en ese año no estaban actualizados pues durante varias décadas se venían aplicando y, en muchos casos, eran el reflejo de programas practicistas que habían estado en boga en otros países durante épocas anteriores.

Además de lo antes señalado, los programas heredados por la Revolución eran fieles exponentes de la pedagogía burguesa, en la que no existía ninguna preocupación por el desarrollo multifacético de la personalidad, ni por el de la concepción científica del mundo. Como puede apreciarse, la situación era crítica, se hacía necesario incorporar a Cuba al movimiento universal de reforma de los programas de Matemática. Esta necesidad se vio satisfecha en los perfeccionamientos de la enseñanza de la Matemática los cuales se han puesto en práctica desde posiciones socialistas y de lo más autóctono de la pedagogía cubana.

A consideración del autor la transformación realizada en los programas de Matemática ha sido algo más que una simple modernización ya que se ha revitalizado la Metodología de la Enseñanza de la Matemática como ciencia pedagógica con enfoque marxista, se ha atendido al desarrollo de la preparación de los docentes, se han aprovechado las potencialidades de la asignatura para el desarrollo de la personalidad y la formación de la concepción científica del mundo y se han seleccionado contenidos que garantizarán la adecuada preparación de los docentes y pondrán de relieve el carácter instrumental de la ciencia Matemática.

Dentro de las ramas de la Matemática se encuentra la combinatoria y las probabilidades, las cuales se incluyen en el programa de Matemática de doce grado en el preuniversitario.

De la Teoría de las probabilidades se conoce que: Una disputa entre jugadores en el siglo XVII (1654) llevó a dos famosos matemáticos franceses, Blaise Pascal (1623-1662) y Pierre de Fermat (1601-1665), a la creación del cálculo de probabilidades. Estos al intentar resolver ciertos problemas relacionados con los juegos al azar se vieron obligados a

analizar y enumerar las combinaciones que brindaban los datos de estos problemas. Tanto Pascal como Fermat los resolvieron, pero mediante diferentes razonamientos.

El cálculo de probabilidades llegó a ser pronto popular por alusiones a los juegos de azar, y se desarrolló rápidamente a lo largo del siglo XVIII. Laplace (1749-1827) demostró que esa teoría podía ser aplicada a multitud de problemas científicos y prácticos. Ejemplos de tales aplicaciones son la teoría de errores, la Matemática actuarial y la mecánica estadística que se desarrollaron en el siglo XIX, otras aplicaciones se tienen en campos tan distintos como la Genética, la Psicología, la Economía y la Ingeniería. Muchos autores han contribuido al desarrollo de la teoría desde el tiempo de Laplace, entre los más importantes están Chebyshev, Markov, Von Moises y Kolmogorov.

La comprensión de la moderna teoría de probabilidades en su forma más pura requiere un conocimiento substancial de las teorías de la medida y de la integración. Sin embargo, limitando la teoría a cuestiones sencillas, es posible establecer unas nociones elementales que permitan apreciar sus métodos y técnicas.

La probabilidad es la rama de la Matemática que se ocupa de medir o determinar cuantitativamente la posibilidad de que ocurra un determinado suceso. La probabilidad está basada en el estudio de la combinatoria y es fundamento necesario de la Estadística. La creación de la probabilidad se atribuye a los matemáticos franceses del siglo XVII Blaise Pascal y Pierre de Fermat, aunque algunos matemáticos anteriores, como Gerolamo Cardano en el siglo XVI, habían aportado importantes contribuciones a su desarrollo.

La probabilidad de un suceso cualquiera  $S$ , se calcula mediante la regla de Laplace. Debe su nombre al matemático francés Pierre Laplace, quien la enunció en su libro *Teoría Analítica de las Probabilidades* (1812). (Microsoft Encarta 2007).

La combinatoria es la rama de la Matemática que estudia las posibles agrupaciones de objetos tomados de un conjunto dado; es de gran importancia en otras ramas de las Matemáticas. Por ejemplo, se utiliza para el desarrollo del binomio de Newton; en la teoría de las probabilidades y en la estadística (para calcular el número de casos posibles de un sistema), en el diseño y funcionamiento de ordenadores o computadora, en las ciencias físicas y sociales. Hay que distinguir tres casos: variaciones, permutaciones y combinaciones. (Microsoft Encarta 2007).

### **1.3.1 Análisis de la unidad Combinatoria y Probabilidades que se imparte en duodécimo grado.**

En la unidad "Combinatoria y Probabilidades" se introducen los principios básicos de la Teoría Combinatoria y las primeras nociones sobre el concepto de probabilidad. Con esta unidad termina el tratamiento de la línea directriz trabajo combinatorio y pensamiento probabilístico.

Se emplean formas de pensamiento y trabajo propios de la Matemática, como las demostraciones por inducción completa y los métodos combinatorios.

En esta unidad se trabaja, entre otras, con las líneas directrices:

- Dominios numéricos: se amplía el estudio de los números naturales con el principio de inducción completa y los principios básicos del análisis combinatorio.
- Fundamental, demostrar: se trabaja en la demostración de teoremas y en la fundamentación de proposiciones. Se introduce el método de demostración por inducción completa.
- Aspectos lógico-lingüísticos: se introducen nuevos símbolos como el de factorial de un número, los que denotan las variaciones, permutaciones y combinaciones y los números combinatorios.
- Matematizar problemas extramatemáticos: se resuelven problemas de aplicación.

De la estructura resultan tres unidades temáticas:

- Inducción completa
- Combinatoria
- Teorema del binomio.

El contenido de esta unidad aparece en el capítulo 1 del libro de texto. Para el desarrollo de la unidad se dispone de 25 clases, 22 para el desarrollo de las tres unidades temáticas y 3 para la consolidación.

Para lograr todo lo anterior expuesto los alumnos deben:

- Comprender y fijar el principio de multiplicación y el de las inclusiones y exclusiones y ser capaces de aplicarlos a problemas de conteo.
- Reconocer variaciones, permutaciones y combinaciones, fijar las fórmulas para calcularlas y aplicarlas a la resolución de problemas de conteo.
- Comprender la definición clásica de probabilidad y calcular la probabilidad de sucesos sencillos.

- Fijar el teorema del binomio y aplicarlos al cálculo.

Es criterio del autor que para lograr estos objetivos los docentes de Matemática deben profundizar en el contenido y la metodología para el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades con el propósito de impartir una enseñanza científica, partidista y vinculada con la vida. A continuación se abordan los fundamentos filosóficos, psicológicos, sociológicos y pedagógicos de esta investigación.

#### **1.4 Fundamentos filosóficos, psicológicos, sociológicos y pedagógicos de la investigación.**

El sustento filosófico de la educación cubana es la filosofía dialéctico – materialista conjugada con el ideario martiano, por lo que se supera así la concepción del marxismo leninismo como una metodología general de la pedagogía, como una filosofía en general. La filosofía de la educación es una de las más importantes tradiciones del pensamiento cubano. Está propicia el tratamiento acerca de la educabilidad del hombre, la educación como categoría más general y el por qué y el para qué se educa al hombre (García Batista, G., 2002: 47).

Para lograr una dimensión científica y humanista del problema se toma como sustento la teoría marxista – leninista, asumiendo las leyes generales de la dialéctica materialista, la teoría del conocimiento, el enfoque complejo de la realidad y la práctica como fuente del conocimiento.

Desde el punto de vista sociológico el objetivo general de la educación se resume en el proceso de socialización del individuo: apropiación de los contenidos sociales válidos y su objetivación (materialización), expresados en forma de conductas aceptables por la sociedad. Paralelamente se realiza la individualización, proceso de carácter personal, creativo, en el que cada cual percibe la realidad de manera muy particular como ente social activo. De esta forma los individuos se convierten en personalidades que establecen, por medio de sus actividades y de la comunicación, relaciones históricas concretas, entre sí y con los objetos y sujetos de la cultura (Blanco Pérez, A. 2003:89).

Toda categoría pedagógica está vinculada con una teoría psicológica, lo que permite lograr que la psicología llegue a la práctica educativa mediada por la reflexión pedagógica. En este trabajo en consonancia con el fundamento filosófico que se esgrime, se opta por una psicología histórico – cultural de esencia humanista basada en el materialismo dialéctico y particularmente en los postulados de Vigotsky y sus seguidores, en los que

encuentran continuidad las fundamentales ideas educativas que constituyen las raíces más sólidas, históricamente construidas y que permiten ponerse a la altura de la ciencia psicológica contemporánea.

El enfoque histórico – cultural de la psicología pedagógica ofrece una profunda explicación acerca de las grandes posibilidades de la educabilidad del hombre constituyéndose así en una teoría del desarrollo psíquico, íntimamente relacionada con el proceso de preparación y que se puede calificar como optimista, pues hace consciente al educador de las grandes potencialidades que tiene al incidir en el estudiante, de acuerdo con las exigencias de la sociedad en la cual vive y a la cual tiene que contribuir a desarrollar.

Las leyes de la pedagogía han sido tratadas por diferentes autores, entre otros, se puede citar al Colectivo de Especialistas del MINED (1984) Klingberg (1985) y los cubanos en (1988) y (1996). Estos últimos estudios sintetizan la relación que existe entre la sociedad y las instituciones docentes, con el fin de resolver la necesidad de la formación integral de los ciudadanos de esa sociedad y en particular de las nuevas generaciones, a través del establecimiento de dos leyes pedagógicas que son asumidas en el trabajo:

- La relación de la escuela con la vida, con el medio social.
- Relaciones internas entre los componentes del proceso docente- educativo: la educación a través de la instrucción.

La **primera ley** establece el vínculo entre el contexto social y el proceso pedagógico, concebido éste último como “la organización conjunta de la enseñanza y la educación para los educadores en la escuela, dirigida a la educación de la personalidad en sus diferentes contextos de actuación, en dependencia de los objetivos sociales a través de la interacción recíproca que se establece entre docentes y alumnos y demás componentes personalizados y de estos entre si y con los demás agentes mediante la actividad y la comunicación”. Gutiérrez Moreno (2002). En este sentido, para resolver el encargo social existe la escuela y el proceso que se desarrolla.

La **segunda ley** establece las relaciones entre los componentes que garantizan que se alcance el objetivo, que se pueda enfrentar el problema y resolverlo. El objetivo se alcanza mediante la apropiación de aquella parte de la cultura: el contenido que se ofrece y se alcanza en el método. El objetivo es el todo, el contenido sus partes.

En consecuencia se establece la relación cognitiva – afectiva en el contenido a apropiarse, así como la relación del individuo con el contexto social y por lo tanto educarse. Al explicar los nexos existentes entre la primera y la segunda ley se hace referencia a los principios y categoría ya que el proceso pedagógico es un proceso único, interrelacionado que transcurre como un sistema donde los elementos dependen unos de otros.

A través de la literatura consultada se pudo constatar la diversidad de criterios, enfoques y valoraciones existentes acerca del papel de los principios en la dirección del proceso pedagógico. Los mismos poseen una función metodológica al determinar el camino, la vía para alcanzar objetivos o fines de la actividad humana, actuando como guía de las metas que el hombre debe lograr para su transformación y la del medio, de ahí su carácter rector en el quehacer didáctico.

Se reconocen las categorías educación – instrucción, enseñanza – aprendizaje y formación – desarrollo, sin desconocer el papel que ocupan otras estrechamente vinculadas entre sí. Las categorías educación – instrucción se dan en una unidad, pues todo momento educativo es a la vez instructivo y afectivo. Las actividades metodológicas diseñadas en la investigación guardan entre sí la unidad de lo instructivo y lo educativo.

La enseñanza y el aprendizaje constituyen en el contexto educacional un proceso de interacción e intercomunicación de varios sujetos, ya que se dan en un grupo donde el profesor ocupa un lugar preponderante como pedagogo que lo organiza y conduce, pero en el que no se logran resultados positivos sin el protagonismo, la actitud y la motivación del docente que recibe la actividad. Estas categorías están presentes en las actividades metodológicas diseñadas, puesto que las mismas propician un proceso donde los docentes que interactúan de forma consistente para lograr un objetivo común: la preparación de los docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad, en el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades.

También se tuvo en cuenta en el desarrollo de la investigación las principales categorías de la didáctica o componentes del proceso pedagógico:

Personales: profesor – alumno.

Personalizados: objetivo - contenido - método – medios – evaluación - formas de organización.

Específicamente, en los componentes personales, bajo la dirección de un responsable, al igual que el docente que recibe las orientaciones se implica personalmente en el proceso

de manera activa, participativa, vivencial y reflexiva. El contenido, lo que debe dominar el docente, no es más que aquella parte de la cultura que la humanidad ha ido acopiando en su desarrollo histórico – social.

El próximo capítulo está dirigido a la valoración de los indicadores antes y después de la aplicación de las actividades metodológicas así como a la fundamentación y a su diseño.

## **CAPÍTULO II. ACTIVIDADES METODOLÓGICAS PARA CONTRIBUIR A LA PREPARACIÓN DE LOS DOCENTES DE MATEMÁTICA DE LOS PREUNIVERSITARIOS DE TRINIDAD PARA EL TRATAMIENTO DE LA COMBINATORIA Y LAS PROBABILIDADES.**

En el presente capítulo, a partir de las posiciones teóricas asumidas en el Capítulo I y en correspondencia con las principales regularidades y tendencias que se manifiesta en la preparación de los docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad para el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades, declaradas anteriormente, se exponen las actividades metodológicas que permiten el desarrollo de esta, declarando las principales regularidades teóricas que lo conforman, la ejemplificación de dichas actividades, así como los resultados de su experimentación.

### **Evaluación de la efectividad de las actividades metodológicas en la práctica pedagógica.**

En este epígrafe se presenta el análisis de los resultados obtenidos a partir del preexperimento realizado, con medida pretest.

#### **Para la evaluación de la variable dependiente se aplicó el procedimiento siguiente:**

- Determinación de dimensiones e indicadores.
- Modelación estadística de los indicadores mediante variables.
- Medición de los indicadores (Anexo 1).
- Procesamiento estadístico de los datos.
- Elaboración de juicios de valor sobre el objeto de evaluación.

#### **Modelación estadística de los indicadores mediante variables.**

La modelación estadística de los indicadores requiere de la ejecución de las acciones siguientes:

1. Representar cada indicador mediante una variable. (En este trabajo, siguiendo a Rodríguez-Amaya (2006) se le llama variable al modelo matemático del indicador.
2. Determinar la escala de medición de cada indicador.
3. Determinar los criterios para asignar a la variable cada uno de los elementos de la escala.

En la tabla 2 aparecen los resultados de la aplicación de las acciones 1 y 2 a los indicadores.

Tabla 2: Modelación estadística de los indicadores e instrumentos utilizados.

Dimensión	Indicador	Variable estadística	Guía de observación (Anexo 2)	Guía de entrevista (Anexo 3)	Escala
D <sub>1</sub>	1	L <sub>11</sub>	Item 1	Item 1	B,M,A
	2	L <sub>12</sub>	Item 2	Item 2	
	3	L <sub>13</sub>	Item 3	Item 3	
D <sub>2</sub>	1	L <sub>21</sub>	Item 4	Item 4	
	2	L <sub>22</sub>	Item 5	Item 5	
	3	L <sub>23</sub>	Item 6	Item 6	
	4	L <sub>24</sub>	Item 7	Item 1-7	
	5	L <sub>25</sub>	Item 8	Item 1-7	

En la tabla 2 se realizó la modelación estadística de los indicadores, donde se le asignó una variable estadística y su respectiva escala valorativa de tipo ordinal en bajo (B), medio (M) y alto (A).

### **2.1 juicios de valor sobre el nivel de preparación de los docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad para el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades antes de la aplicación de las actividades metodológicas.**

Para valorar el comportamiento de los indicadores de la variable dependiente se aplicó una guía de observación y de entrevista la que permitió realizar un análisis porcentual de los datos obtenidos en cada indicador, así como la distribución de frecuencias. Los resultados se pueden observar en el (Anexo 4).

A continuación se presentan los resultados obtenidos sobre la base de la medición de estos indicadores para cada una de las dimensiones.

#### **Dimensión cognitiva.**

**Indicador 1:** Dominio de los conceptos de combinatoria y probabilidad. (Anexo 4, Tabla 4.1).

Este indicador incluyó el dominio, por parte de los docentes de Matemática de los preuniversitarios de la esencia del concepto de combinatoria y probabilidad.

La valoración de este indicador permitió determinar que de los 8 docentes 1 (12,5 %) domina la esencia del concepto de combinatoria y probabilidad, mientras que 2 (25 %) dominan la esencia del concepto de combinatoria y probabilidad, en los casos restantes 5 (62,5 %) manifiestan poco dominio de la esencia del concepto de combinatoria y probabilidad.

**Indicador 2:** Dominio de la terminología básica de la teoría de las probabilidades, así como ejemplos. (Anexo 4, Tabla 4.2, Nota).

Este indicador incluyó la definición de los conceptos esenciales de la terminología básica de la teoría de las probabilidades.

Los datos recopilados demostraron que de los 8 docentes de Matemática de los preuniversitarios, 0 (0%) domina la terminología básica de la teoría de las probabilidades, así como ejemplos, 3 (37,5%) dominan la terminología básica, pero no reconoce ejemplos y 5 (62,5%) manifiestan poco dominio de la terminología básica y de ejemplos.

**Indicador 3:** Dominio de modelos para resolver ejercicios de conteo y de cálculo de probabilidades (Anexo 4, Tabla 4.3).

Para el análisis de este indicador se tuvo en cuenta el dominio de los diferentes modelos (Diagrama de árbol, diagrama de Venn y fórmulas) que permiten resolver ejercicios de conteo y de cálculo de probabilidades.

En este indicador se constató que de los 8 docentes de Matemática de los preuniversitarios, 0 (0 %) tiene dominio de los diferentes modelos para el cálculo de probabilidades y las técnicas de conteo, 2 (25%) dominan el modelo para el cálculo de probabilidades pero no las técnicas de conteo, 6 (75%) manifiestan poco dominio de los modelos para resolver problemas de conteo y de cálculo de probabilidades.

### **Dimensión desempeño profesional.**

**Indicador 1:** Métodos dirección del aprendizaje empleados en el desarrollo de las actividades para la preparación de la asignatura. (Anexo 4, Tabla 4.4).

Este indicador evaluó el empleo de métodos dirección del aprendizaje para el desarrollo de las actividades en la preparación de la asignatura, tales como elaboración conjunta, trabajo independiente y explicativo – ilustrativo.

Los resultados obtenidos del control de este indicador revelan que de los 8 docentes de Matemática de los preuniversitarios, 1 (12,5%) desarrolla los temas con el empleo de métodos de dirección del aprendizaje correctamente, 1 (12,5%) desarrolla los temas con el empleo de métodos de dirección del aprendizaje, pero con imprecisiones, el resto 6 (75 %) desarrollan los temas con el empleo de algunos métodos de dirección del aprendizaje.

**Indicador 2:** Nivel de satisfacción evidenciado durante la preparación de la asignatura. (Anexo 4, Tabla 4.5).

Este indicador tuvo en cuenta evaluar la seguridad y confianza demostrada durante el desarrollo de la preparación de la asignatura, así como el interés alcanzado en relación con el tema.

El análisis realizado de los resultados obtenidos en este indicador permitió conocer que de los 8 docentes de Matemática de los preuniversitarios, 0 (0%) manifiesta seguridad y confianza durante el desarrollo de los temas y demuestran estar interesados para prepararse en el contenido, 0 (0%) demuestra seguridad y confianza durante el desarrollo de los temas y no evidencian estar interesados para prepararse en el contenido, los 8 (100%) no demuestran seguridad y confianza durante el desarrollo de los temas y no están interesados para prepararse en el contenido.

**Indicador 3:** Creatividad en la solución de los ejercicios. (Anexo 4, Tabla 4.6).

Este indicador permitió examinar si los docentes de Matemática de los preuniversitarios utilizan nuevas vías de solución a los problemas detectados y toman decisiones para elaborar acciones novedosas y válidas.

Los resultados obtenidos del control de este indicador revelan que de los 8 docentes de Matemática de los preuniversitarios, 0 (0%) busca nuevas vías de solución a los problemas detectados y toma decisiones para elaborar acciones novedosas y válidas, 1 (12,5%) busca nuevas vías de solución a los problemas detectados, pero no toma decisiones para elaborar acciones novedosas y válidas, el resto 7 (87,5%) no buscan nuevas vías de solución a los problemas detectados y no toma decisiones para elaborar acciones novedosas y válidas.

**Indicador 4:** Lenguaje técnico (Anexo 4, Tabla 4.7)

Este indicador evaluó si los docentes utilizan correctamente el lenguaje técnico durante el desarrollo de las actividades en la preparación de los docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad para el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades.

El análisis realizado sobre los resultados obtenidos de este indicador permitió conocer que de los 8 docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad, 1 (12.5%) emplea correctamente el lenguaje técnico para el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades, 1 (12.5%) no siempre lo utiliza correctamente, mientras que el resto 6 (50,0%) no lo utilizan como es debido.

**Indicador 5:** Fluidez y expresividad en la comunicación (Anexo 4, Tabla 4.8).

Para el análisis de este indicador se tuvo en cuenta la fluidez y la expresividad en la comunicación.

Los resultados obtenidos del control de este indicador revelan que de los 8 docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad, 2 (25%) manifiestan fluidez y expresividad en la comunicación, 3 (37.5%) manifiestan fluidez pero son poco expresivo en la comunicación y 3 (37.5%) poca fluidez y expresividad en la comunicación.

El análisis efectuado anteriormente a cada uno de los indicadores, así como las tablas que ilustran el comportamiento de cada dimensión de la variable preparación de los docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad para el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades, y la valoración realizada a los datos mostrados, permitió determinar las siguientes regularidades:

1. En esta etapa del pre-experimento, hay un predominio del nivel bajo en la preparación de los docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad para el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades, lo cual representa una situación desfavorable (ver Anexo 4).
2. Los siguientes resultados muestran la afectación de los indicadores tomando en consideración los valores de las frecuencias relativas porcentuales en el nivel alto.
  - Dominio de los conceptos de combinatoria y probabilidad, así como ejemplos 1(12,5%).
  - Dominio de la terminología básica de la teoría de las probabilidades 0(0%).
  - Dominio de modelos para resolver ejercicios de conteo y de cálculo de probabilidades 0(0%).

- Métodos de dirección del aprendizaje empleados en el desarrollo de las actividades para la preparación de la asignatura 1(12,5%).
- Nivel de satisfacción evidenciado durante la preparación de la asignatura 0(0%).
- Creatividad en la preparación de la asignatura 0(0%).
- Utilización del lenguaje técnico referido a la combinatoria y las probabilidades 1 (12,5%).
- Fluidez y expresividad en la comunicación 2 (25%).

De los resultados obtenidos se infiere la necesidad de la elaboración de las actividades metodológicas para contribuir a la preparación de los docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad para el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades, para su posterior aplicación.

## **2.2 Fundamentos que avalan la elaboración de las actividades metodológicas para contribuir a la preparación de los docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad para el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades.**

Para concebir la propuesta de solución se asume el trabajo docente metodológico con sus formas, propuestas en la resolución 119/08, la cual contempla las siguientes actividades: reuniones metodológicas, clases metodológicas, demostrativas y abiertas, preparación de la asignatura, visitas de ayuda metodológica, talleres, estas se establecen según la complejidad del tema a desarrollar.

En busca de solucionar el problema científico declarado se proponen actividades metodológicas para contribuir a la preparación de los docentes del área del conocimiento de ciencias exactas en la unidad combinatoria y probabilidades de duodécimo grado, las cuales tienen las siguientes características:

**Carácter sistémico:** Considera todo los componente del proceso y de las propias actividades como elemento integrantes, el hecho que este constituido por parte significa que puede ser disgregado para su análisis, pero sería útil recordar que estas partes solo adquieren verdadero sentido en la medida en que son constituyentes integrados de una realidad superior.

**Carácter flexible:** Ello significa que es considerada la preparación en combinatoria y probabilidades como una hipótesis de trabajo que se va a modificar gradualmente en la

propia actividad. Además no se considera como un proceso cerrado y acabado, sino todo lo contrario es susceptible de hacerle modificaciones, adaptaciones en dependencia de los sujetos y el diagnóstico de los docentes.

**Carácter dinámico:** Las actividades metodológicas propuestas se conciben abiertas al cambio desde la perspectiva de considerar al currículo como un sistema en permanente fluctuación, que va desarrollando su trayectoria a través de sucesiones reorganizaciones teniendo en cuenta las necesidades y potencialidades de los sujetos.

**Carácter socializado:** Las actividades metodológicas comprendidas son socializadas con los docentes a través de las reuniones metodológicas, visitas de ayudada metodológica, visitas a clases, despachos metodológicos tomando muy presente los criterios, juicios, opiniones de los que aprenden.

Las actividades metodológicas que componen esta propuesta fueron concebidas con una estructura única y común para todas ellos, lo cual permitió que la experiencia adquirida en las primeras facilitara el desarrollo de las últimas. En esta estructura se tuvo en cuenta el siguiente formato: tema, objetivos, contenido, métodos, medios, evaluación y bibliografía.

La evaluación de las actividades puede desarrollarse de forma colectiva o individual y para lograr una mayor independencia en la realización de las tareas es necesario que disminuyan los niveles de ayuda de una actividad a otra.

### **2.3 Propuesta de solución.**

#### **Actividad 1.**

##### **Reunión Metodológica 1**

**Tema:** La combinatoria y probabilidades en el programa de Matemática de duodécimo grado.

**Objetivo:** Reflexionar sobre aspectos teóricos y metodológicos que sustentan la unidad combinatoria y probabilidades de duodécimo grado.

##### **Contenido:**

- Ofrecer una panorámica del contenido de la unidad.
- Proyectar videoclase de los temas de apoyo a la preparación metodológica de duodécimo grado.
- Análisis y debate de los aspectos esenciales abordados en la videoclase.
- Sugerencias para el desarrollo de esta subunidad.

- Proponer y resolver ejercicios por niveles de desempeño cognitivo ( teorema de la multiplicación y de las inclusiones y exclusiones).

**Método:** ilustrativo – explicativo.

**Medios:** Video, computadora, textos.

Acuerdo: Elaborar y fundamentar una propuesta de dosificación para las 14 horas clases de la unidad combinatoria y probabilidades. F.C: próxima reunión. R: profesores de matemática.

**Evaluación:**

Los asistentes evaluarán su participación en consenso con los compañeros de equipo y otorgarán la categoría de B, M, A de forma individual y en colectivo en correspondencia con los indicadores.

**Bibliografía.**

- Campistrous Pérez, L. Matemática 12. parte 1 Editorial Pueblo y Educación ,1991.
- Orientaciones metodológicas.
- Programa.
- Temas de apoyo a la preparación metodológica de matemática duodécimo grado en cassette.

**Actividad 2.**

**Reunión Metodológica 2.**

**Tema:** La combinatoria y probabilidades en el programa de Matemática de duodécimo grado, segunda parte.

**Objetivo:** Explicar aspectos teóricos y metodológicos que sustentan la unidad combinatoria y probabilidades de duodécimo grado.

**Contenido.**

- Proyectar video clase 4 de los temas de apoyo a la preparación metodológica de duodécimo grado.
- Análisis y debate de los aspectos esenciales abordados en la video clase 4.
- Sugerencias para el desarrollo de esta subunidad.
- Proponer y resolver ejercicios por niveles de desempeño cognitivo (cálculo de probabilidades).
- Objetivos y dosificación de la unidad.

Acuerdo: Elaborar un conjunto de ejercicios con 10 actividades como mínimo sobre cálculo de probabilidades donde debe incluir las diferentes vías de solución. F.C: próxima actividad. R: profesores.

**Método:** ilustrativo – explicativo.

**Medios:** Video, computadora, textos.

**Evaluación:**

Los asistentes evaluarán su participación en consenso con los compañeros de equipo y otorgarán la categoría de B, M, A de forma individual y en colectivo en correspondencia con los indicadores.

**Bibliografía.**

- Campistrous Pérez, L. Matemática 12. parte 1 Editorial Pueblo y Educación ,1991.
- Orientaciones metodológicas 12. grado.
- Programa de Matemática de 12. grado.
- Temas de apoyo a la preparación metodológica de matemática duodécimo grado en cassette.

**Actividad 3.**

**Tema:** Clase metodológica.

**Objetivo:** Explicar el tratamiento metodológico de una parte de la unidad 1 combinatoria y probabilidades del programa de Matemática de duodécimo grado.

**Contenido:**

Unidad Seleccionada: Unidad 1: Combinatoria y probabilidades y de esta las subunidades 2 y3.

Asignatura seleccionada: Matemática duodécimo grado.

Objetivo general de la Unidad: Resolver problemas de conteo y de determinación de la probabilidad de sucesos simples, aplicando el principio de la multiplicación, diagramas de Venn y las fórmulas para el cálculo del número de permutaciones, variaciones y combinaciones.

La unidad seleccionada tiene un total de 20 horas clases de las cuales 14 se dedican a la definición clásica de probabilidad, variaciones y combinaciones de estas clases; 8 de nuevo contenido, 4 de ejercicios y 2 al cierre de la unidad, además deben planificarse actividades de trabajo independiente dirigidas a:

- Determinar el número de maneras que puede ocurrir un suceso y escribir esas maneras en ejercicios del primero, segundo y tercer nivel de desempeño cognitivo.
- Calcular probabilidades utilizando el concepto clásico de esta en ejercicios del primero, segundo y tercer nivel de desempeño cognitivo.

Dosificación de la unidad seleccionada y derivación gradual de los objetivos de la unidad:

N/C	clases	objetivos
7	Principio de la multiplicación. Diagramas conjuntistas en problemas de conteo.	Identificar el principio de la multiplicación y el de las inclusiones y exclusiones así como aplicarlos a problemas de conteo sencillos.
8	Concepto clásico de probabilidad. Propiedades.	Identificar la definición del concepto probabilidad y sus propiedades.
9	Ejercitación.	Calcular las maneras en que puede ocurrir un suceso aplicando el principio de la multiplicación y los diagramas conjuntistas. Calcular probabilidades de sucesos simples.
10	Ejercitación.	Calcular las maneras en que puede ocurrir un suceso aplicando el principio de la multiplicación y los diagramas conjuntistas. Calcular la probabilidad de sucesos sencillos.
11	Variaciones, permutaciones y combinaciones.	Identificar la definición de variaciones, permutaciones y combinaciones.
12	Permutaciones. Fórmulas para el cálculo.	Identificar la fórmula para el cálculo de permutaciones.
13	Variaciones. Fórmulas para el cálculo.	Identificar la fórmula para el cálculo de variaciones.

14	Ejercitación variada.	Calcular el número de variaciones y permutaciones.
15	Ejercitación variada.	Calcular el número de variaciones y permutaciones.
16	Combinaciones. Fórmulas para el cálculo.	Identificar la fórmula para el cálculo de combinaciones.
17	Ejercitación variada	Calcular el número de variaciones, permutaciones y combinaciones.
18	Problemas de conteo y de probabilidades.	Calcular el número de variaciones, permutaciones y combinaciones y probabilidades.
19	Ejercitación de la unidad.	Resolver problemas de conteo y de probabilidades.
20	Ejercitación de la unidad.	Resolver problemas de conteo y de probabilidades.

A continuación se indica el procedimiento a seguir para el tratamiento de cada una de las habilidades:

**Identificar:**

- a) Analizar el objeto
- b) Caracterizar el objeto
- c) Establecer la relación del objeto con un hecho, concepto o ley de lo conocido

**Calcular:**

- a) Identificar el tipo de cálculo a realizar.
- b) seleccionar las reglas de cálculo necesarias.
- c) Efectuar los cálculos.

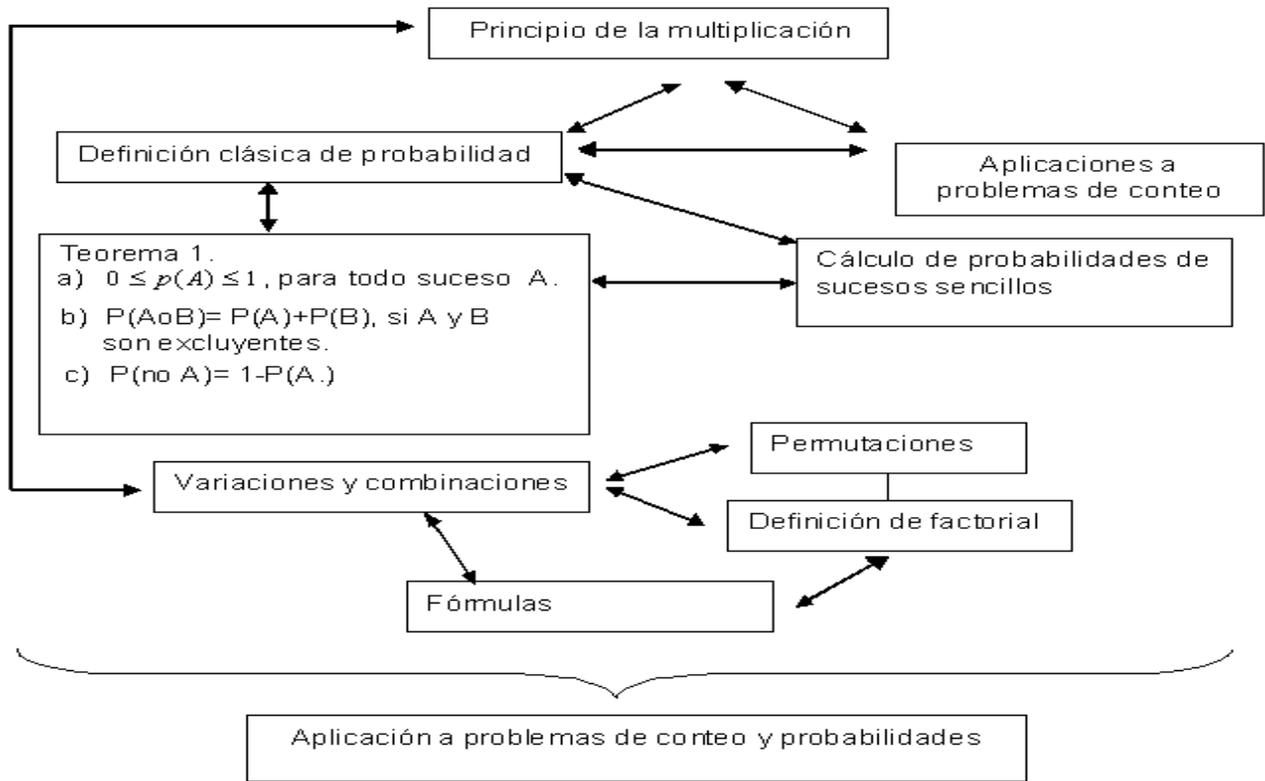
**Resolver problemas:**

- a) Comprender el enunciado del problema.
- b) Plantear el modelo matemático para resolver el problema.

- c) Resolver el modelo.    d) Comprobar la solución.

Para fundamentar la clase metodológica de la dosificación se agrupará según lo permita el contenido para crear los subsistemas de la unidad a uno de los cuales se le implementará el análisis de la clase metodológica.

Forma lógica en que aparecen los contenidos.



Para diseñar la clase metodológica se seleccionó el subsistema 1 que comprende de la clase 7 a la 10.

Clase 7.

**Objetivo:** Identificar el principio de la multiplicación y el de las inclusiones y exclusiones para crear en los estudiantes hábitos de limpieza y seguridad.

Fundamentación del Objetivo Seleccionado:

- Habilidad → identificar: fue seleccionada por ser la primera clase de la subunidad, además corresponde al primer nivel de desempeño cognitivo.
- Contenido → el principio de la multiplicación y el de las inclusiones y exclusiones, se corresponde con la dosificación diseñada para la subunidad.
- Carácter formativo → para crear en los estudiantes hábitos de limpieza y seguridad.

**Contenido:** Principio de la multiplicación. Diagramas conjuntistas en problemas de conteo.

**Propuesta para abordar el contenido.**

Los números naturales surgieron para resolver el problema del conteo, en muchas ocasiones la técnica elemental de contar con los números naturales es insuficiente y se necesitan técnicas más elaboradas, de esto se ocupa la llamada combinatoria que es uno de los objetivos de estudio de esta unidad.

Existen muchísimos problemas de conteo que se resuelven por uno de los principios básicos de la combinatoria, el principio de la multiplicación, ver teorema 1 Libro de texto 12. Grado p.13 y estudiar los ejemplos del 1 al 3.

Resolver el siguiente problema.

1. El viaje entre la Habana y Santiago de Cuba puede hacerse en tren, en ómnibus o en avión. El número de maneras en que se puede hacer un viaje entre la Habana y Santiago de Cuba, según el medio de transporte empleado es :

a)\_\_\_6 b)\_\_\_12 c)\_\_\_9

- 1.1. Represente la solución mediante un diagrama.

El principio de las inclusiones y exclusiones se recoge en el teorema 2 p.16 del Libro de texto Matemática 12. grado, estudiar ejemplo 4 p.15 que se resuelve por este principio.

Es importante destacar que no es necesario memorizar el teorema, para la resolución de los ejercicios utilizar los diagramas de Venn.

2. Resolver el problema 30 p.19 del Libro de texto Matemática 12. grado.

**NOTA:**

- Se recomienda que para colocar en un diagrama las cantidades de elementos de cada subconjunto se trabaja de adentro hacia fuera. Por ejemplo si es de tres conjuntos se procede como sigue:
  - Primero se coloca la cantidad de elementos de la intersección de los tres.
  - Segundo la cantidad de elementos de las intersecciones por parejas.
  - Tercero la cantidad de elementos de cada conjunto.
  -

**Trabajo independiente:**

Del Libro de texto Matemática 12. grado, resolver los siguientes ejercicios.

p. 17 – 2, 3, 6

p.18 – 11

Los ejercicios propuestos se corresponden con los niveles de desempeño cognitivo.

- Primer nivel de desempeño cognitivo: 1, 2.
- Segundo nivel de desempeño cognitivo: 3, 6.
- Tercer nivel de desempeño cognitivo: 11, 30.

Clase 8.

**Objetivo:** Identificar la definición del concepto probabilidad y sus propiedades, para así contribuir a una mejor comprensión de la realidad objetiva.

**Contenido:** Concepto clásico de probabilidad. Propiedades.

La propuesta de la habilidad seleccionada se hubo de fundamentar en la clase metodológica, el contenido seleccionado está en correspondencia con la dosificación, donde la novedad del objetivo está en la intencionalidad de la misma, lo cual le facilita al profesor abordar el contenido de modo que pueda utilizar situaciones que se presentan en la vida cotidiana, por ejemplo eventos meteorológicos.

**Propuesta para abordar el contenido:**

El profesor debe inducir a los estudiantes a emitir opiniones sobre la utilidad que tiene la comprensión de estos conceptos para la vida.

Para ello se deben utilizar medios de enseñanzas como periódicos, tablas, etc.

Aquí se trata de introducir estudiantes en el pensamiento probabilística, de iniciarlos en el estudio de los fenómenos aleatorios.

Es bueno destacar que los fenómenos que ocurren pueden ser **causales** o **casuales** (azar), aquí nos ocuparemos de los fenómenos aleatorios, los que dependen del azar, por ejemplo:

- El tiempo de vida de un bombillo.
- La edad a la que muere una persona.
- La posición de una partícula browniana que se observa al microscopio en distintos momentos.
- La cantidad de personas que deposita dinero en un banco en un día.

Sugerimos prestar atención a la siguiente terminología.

- Descripción causal: Si a partir de las causas (estado inicial) es posible predecir con seguridad las consecuencias (estado final) para caso individual.

- Fenómeno aleatorio: Si i con las mismas condiciones iniciales se pueden obtener diferentes estados finales.
- Descripción estadística: Si solo se puede podrá predecir lo que ocurrirá en gran escala y no en casos individuales.

El concepto clásico de probabilidad descansa en el de sucesos igualmente probables. Para introducirlo se puede recurrir a los experimentos: lanzar un dado perfectamente balanceado, lanzar una moneda que no esté cargada.

Sugerimos el siguiente problema para introducir el nuevo contenido.

En una caja hay 9 tarjetas idénticas, en cada una de ellas está escrita una de las siguientes letras L-A-R-T-S-I-U-O-M.

Hallar la probabilidad de que en las tarjetas extraídas de a una por vez y dispuestas en una línea se pueda leer la palabra ALTRUISMO.

Con los conocimientos que tienen los estudiantes no pueden resolver la orden propuesta, por lo que procedemos a realizar las siguientes preguntas.

1. ¿Cuántas palabras pueden formarse sin repetir letras?
2. ¿Cuántas son **favorables** según la orden?
3. Establezca la razón entre el resultado de las interrogantes 1 y 2.
4. Exprese en por ciento el resultado anterior.

A continuación se establece la relación entre estas interrogantes y el nuevo contenido. Proponer definición 1 de la p.21 libro de texto Matemática 12. grado y después se introduce el teorema 1 Del cual todos los docentes deben dominar su demostración así como la utilidad de el mismo en el cálculo de probabilidades.

Estudiar ejemplo 3 y 2 del libro de texto Matemática 12. Grado p.22 y 23.

Realizar los siguientes problemas.

Libro de texto Matemática 12. Grado.

p. 23-3

p. 24-8 y 10.

Los niveles de desempeño se trabajarán de forma similar a la clase metodológica.

### **Trabajo independiente.**

Libro de texto Matemática 12. Grado.

p.23-2

p.24-13

Clase 9 y 10.

Objetivo: Calcular las maneras en que puede ocurrir un suceso aplicando el principio de la multiplicación y los diagramas conjuntistas así como calcular probabilidades de sucesos simples para crear en los estudiantes hábitos de limpieza y seguridad.

Contenido: ejercicios.

Para el desarrollo de estas dos clases deben recordarse los procedimientos para resolver problemas aplicando el principio de la multiplicación, diagrama de Venn y el concepto clásico de probabilidad.

Clase 9:

Del Libro de texto Matemática 12. grado, resolver los siguientes ejercicios.

p. 17 – 7

p.18 – 12

p. 25 – 16

Clase 10:

Del Libro de texto Matemática 12. grado, resolver los siguientes ejercicios.

p. 18 – 10

p.19 – 29

p. 24 – 12

La evaluación de las de tareas y ejercicios se efectuará con la presentación y discusión del informe para cada una de las propuestas de tareas.

**Método: elaboración conjunta:** para aprovechar las potencialidades de los estudiantes en cuanto al razonamiento lógico en la resolución de los ejercicios y en la explicación de los teoremas y resolución de ejercicios para adquirir nuevos conocimientos a partir de los conocidos.

**Procedimientos:**

- actividades de aseguramiento del nivel de partida.
- presentación del tema de conversación y orientación hacia los objetivos.
- planteamiento de preguntas de apertura para situar a los alumnos en el tema (límites) y motivarlos a expresarse (animación).
- planteamientos de preguntas del maestro que actúan como estímulos para expresar y despertar inquietudes que se traducen en preguntas de los alumnos que son respondidas por los docentes o viceversa.

**Método: ilustrativo – explicativo:** se utilizó para mostrar a los estudiantes algunas consecuencias del uso inadecuado de procedimientos para el cálculo.

**Procedimientos:**

- realizar la descripción apoyado en un plan utilizando parámetros para la caracterización de los fenómenos.
- realizar preguntas para dirigir la observación y que los alumnos puedan precisar rasgos esenciales.
- establecer las relaciones entre los elementos.
- anotar las definiciones.

**Método: trabajo independiente:** se utilizó por parte de los estudiantes en el cumplimiento de las tareas y los ejercicios de trabajo independiente tanto en el contexto de la clase como fuera de esta.

**Procedimientos:**

- Uso del libro de texto y diccionarios escolares.
- Recolección de información.

**Medio a utilizar:** video, libros de texto, láminas, periódicos.

**Evaluación:**

Los docentes de Matemática evalúan su participación y valoran los cambios ocurridos en su nivel de preparación para el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades, conjuntamente con el criterio del coordinador.

**Bibliografía:**

- Campistrous Pérez, L. Matemática 12. parte 1 Editorial Pueblo y Educación ,1991.
- Orientaciones metodológicas 12. grado.
- Programa de Matemática de 12. grado.
- Temas de apoyo a la preparación metodológica de matemática duodécimo grado en cassette.

**Actividad 4.**

**Tema:** Clase demostrativa.

**Objetivo:** Demostrar procedimientos de trabajo en el orden de lo metodológico para la identificación del concepto clásico de probabilidad así como el cálculo de estas en sucesos sencillos.

Para llevar a cabo la clase demostrativa de la subunidad 1, se tomó la clase 8, la cual se titula: "Concepto clásico de probabilidad. Propiedades", donde se puso en práctica el tratamiento metodológico discutido para la subunidad en su conjunto y se demostró cómo se comportaron todas las proposiciones metodológicas hechas ante un grupo de alumnos.

**Unidad 1:** Combinatoria y probabilidades.

**Objetivo:** Identificar la definición del concepto probabilidad y sus propiedades, para así contribuir a una mejor comprensión de la realidad objetiva.

**Contenido:** Concepto clásico de probabilidad. Propiedades.

La propuesta de la habilidad seleccionada se hubo de fundamentar en la clase metodológica, el contenido seleccionado está en correspondencia con la dosificación, donde la novedad del objetivo está en la intencionalidad de la misma, lo cual le facilita al profesor abordar el contenido de modo que pueda utilizar situaciones que se presentan en la vida cotidiana, por ejemplo eventos meteorológicos.

**Propuesta para abordar el contenido:**

Se trabajará de forma similar a lo propuesto en la clase metodológica. El profesor debe inducir a los estudiantes a emitir opiniones sobre la utilidad que tiene la comprensión de estos conceptos para la vida.

Para ello se deben utilizar medios de enseñanzas como periódicos, tablas, etc.

Aquí se trata de introducir en los estudiantes el pensamiento probabilístico, de iniciarlos en el estudio de los fenómenos aleatorios.

Es bueno destacar que los fenómenos que ocurren pueden ser **causales** o **casuales** (azar), aquí nos ocuparemos de los fenómenos aleatorios, los que dependen del azar, por ejemplo:

- El tiempo de vida de un bombillo.
- La edad a la que muere una persona.
- La posición de una partícula browniana que se observa al microscopio en distintos momentos.
- La cantidad de personas que deposita dinero en un banco en un día.

Sugerimos prestar atención a la siguiente terminología.

- Descripción causal: Si a partir de las causas (estado inicial) es posible predecir con seguridad las consecuencias (estado final) para caso individual.

- Fenómeno aleatorio: Si con las mismas condiciones iniciales se pueden obtener diferentes estados finales.
- Descripción estadística: Si solo se podrá predecir lo que ocurrirá en gran escala y no en casos individuales.

El concepto clásico de probabilidad descansa en el de sucesos igualmente probables. Para introducirlo se puede recurrir a los experimentos: lanzar un dado perfectamente balanceado, lanzar una moneda que no esté cargada.

Se sugiere el siguiente problema para introducir el nuevo contenido.

En una caja hay 9 tarjetas idénticas, en cada una de ellas está escrita una de las siguientes letras L-A-R-T-S-I-U-O-M.

Hallar la probabilidad de que en las tarjetas extraídas de a una por vez y dispuestas en una línea se pueda leer la palabra ALTRUISMO.

Con los conocimientos que tienen los estudiantes no pueden resolver la orden propuesta, por lo que se procede a realizar las siguientes preguntas.

1. ¿Cuántas palabras pueden formarse sin repetir letras?
2. ¿Cuántas son **favorables** según la orden?
3. Establezca la razón entre el resultado de las interrogantes 1 y 3.
4. Exprese en por ciento el resultado anterior.

A continuación se establece la relación entre estas interrogantes y el nuevo contenido. Proponer definición 1 de la p.21 libro de texto Matemática 12. grado y después se introduce el teorema 1 Del cual todos los docentes deben dominar su demostración así como la utilidad de el mismo en el cálculo de probabilidades.

Estudiar ejemplo 3 y 2 del libro de texto Matemática 12. Grado p.22 y 23.

Realizar los siguientes problemas.

Libro de texto Matemática 12. Grado.

p.23-3

p.24-8 y 10.

Los niveles de desempeño se trabajarán de forma similar a la clase metodológica.

### **Estudio independiente.**

Libro de texto Matemática 12. Grado.

p.23-2

p.24-13

**Método: elaboración conjunta:** para aprovechar las potencialidades de los estudiantes en cuanto al razonamiento lógico en la resolución de los ejercicios y en la explicación de los teoremas y resolución de ejercicios para adquirir nuevos conocimientos a partir de los conocidos.

**Procedimientos:**

- actividades de aseguramiento del nivel de partida.
- presentación del tema de conversación y orientación hacia los objetivos.
- planteamiento de preguntas de apertura para situar a los alumnos en el tema (límites) y motivarlos a expresarse (animación).
- planteamientos de preguntas del maestro que actúan como estímulos para expresar y despertar inquietudes que se traducen en preguntas de los alumnos que son respondidas por los docentes o viceversa.

**Método: ilustrativo – explicativo:** se utilizó para mostrar a los estudiantes algunas consecuencias del uso inadecuado de procedimientos para el cálculo.

**Procedimientos:**

- realizar la descripción apoyado en un plan utilizando parámetros para la caracterización de los fenómenos.
- realizar preguntas para dirigir la observación y que los alumnos puedan precisar rasgos esenciales.
- establecer las relaciones entre los elementos.
- anotar las definiciones.

**Método: trabajo independiente:** se utilizó por parte de los estudiantes en el cumplimiento de las tareas y los ejercicios de trabajo independiente tanto en el contexto de la clase como fuera de esta.

**Procedimientos:**

- Uso del libro de texto y diccionarios escolares.
- Recolección de información.

**Medio a utilizar:** video, libros de texto, láminas, periódicos.

**Evaluación:**

Los docentes de Matemática evalúan su participación y valoran los cambios ocurridos en su nivel de preparación para el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades, conjuntamente con el criterio del coordinador.

**Bibliografía:**

- Campistrous Pérez, L. Matemática 12. parte 1 Editorial Pueblo y Educación ,1991.
- Orientaciones metodológicas 12. grado.
- Programa de Matemática de 12. grado.
- Temas de apoyo a la preparación metodológica de matemática duodécimo grado en cassette.

**Actividad 5.**

**Tema:** Clase abierta.

**Objetivo:** Valorar la utilización de los procedimientos de trabajo en el orden del contenido y de lo metodológico para la resolución de ejercicios y problemas sobre combinatoria y probabilidades.

**Contenido:**

Para efectuar la clase abierta se seleccionará un docente, licenciado en Matemática. La misma tuvo como objetivo un control colectivo de los docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad, para comprobar en el orden del contenido y la metodología como se procede en la resolución de ejercicios y problemas sobre combinatoria y probabilidades.

La clase abierta se efectuará en el horario oficial de los estudiantes. Estuvo orientada a generalizar las experiencias más significativas, y comprobar cómo se cumple lo orientado en la clase metodológica.

Al realizar la observación de la clase, el colectivo orientó sus acciones al objetivo que se propuso comprobar en el sistema de trabajo metodológico y que fue atendido en las reuniones metodológicas y clases metodológicas.

En el análisis y discusión de la clase abierta se valorará el cumplimiento de cada una de las partes fundamentales, las valoraciones en los logros y las insuficiencias, de manera que al final se establezcan las principales generalizaciones.

Esto será una magnífica oportunidad para analizar cual es el procedimiento más factible para el trabajo con los contenidos de esta unidad, específicamente con el concepto de probabilidad y de búsqueda de espacios muestrales.

Si todo este sistema de trabajo metodológico se concibe sin recurrir a una visita de ayuda metodológica, el trabajo no puede ser efectivo pues se convertiría en un proceso de transferencia de conocimientos, métodos y tecnología para impartir buenas clases y no un proceso de intercambio, de relaciones de colaboración, que propicien el perfeccionamiento en la dirección de los diferentes procesos, en un clima de comunicación profesional entre directivos y docentes donde se confronten ideas y criterios y se asuman las acciones más idóneas para elevar la calidad del proceso pedagógico.

**Método: ilustrativo – explicativo****Evaluación:**

Los docentes de Matemática evalúan su participación y valoran los cambios ocurridos en su nivel de preparación para el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades, conjuntamente con el criterio del coordinador.

**Bibliografía:**

- Campistrous Pérez, L. Matemática 12. parte 1 Editorial Pueblo y Educación ,1991.
- Orientaciones metodológicas 12. grado.
- Programa de Matemática de 12. grado.
- Temas de apoyo a la preparación metodológica de matemática duodécimo grado en cassette.

**Actividad 6.**

**Tema:** Visita de ayuda metodológica.

**Objetivo:** Demostrar a los docentes de Matemática de los preuniversitarios cómo a partir del dominio del contenido y de la metodología están en condiciones de diseñar actividades por niveles de desempeño cognitivo para el desarrollo de las clases de las subunidades uno y dos del tema combinatoria y probabilidades.

**Contenido:** La guía de observación y evaluación de clases. Dimensiones e indicadores.

**Participantes:** Los jefes de departamentos, docentes y un profesor seleccionado.

**Organización general:** La visita de ayuda metodológica se desarrolló en dos días.

**Plan de actividades:**

Primer día:

- Conversación los factores implicados sobre el objetivo del entrenamiento.
- Lectura global y analítica de las dimensiones e indicadores que aparecen en las guías.

- Revisión de las orientaciones para la evaluación de cada indicador.
- Análisis y unificación de criterios al respecto.

Segundo día:

- Observación de la clase seleccionada por parte del investigador. Anotación de todas las actividades que realiza el maestro y los alumnos.
- Una vez concluida la clase se pasa al análisis.
- El investigador dirige el análisis de cada dimensión e indicador teniendo en cuenta las normas para su evaluación a partir del registro realizado.
- Los jefes de departamento y docentes seleccionados expondrán sus criterios y valoraciones reflexionando sobre los indicadores evaluados de Regular y Mal, cuáles son las causas y cómo darle tratamiento. El evaluador, si es necesario, precisará algunos elementos que no fueron mencionados.
- El investigador pedirá al jefe de departamento del profesor visitado que realice el análisis con el profesor de forma similar al que se realizó de modo que se propicien valoraciones reflexivas en el comportamiento de los indicadores, se analicen los aciertos y dificultades y proyecte cómo solucionarlas. en todo momento el jefe de departamento guiará las reflexiones del profesor.
- Una vez culminado el análisis se evalúa el trabajo realizado.

**Método: ilustrativo – explicativo**

**Evaluación:**

Cada asistente de forma crítica evalúa su participación y se somete a consideración de los demás y del coordinador.

**Bibliografía:**

- Campistrous Pérez, L. Matemática 12. parte 1 Editorial Pueblo y Educación ,1991.
- Orientaciones metodológicas 12. grado.
- Programa de Matemática de 12. grado.
- Temas de apoyo a la preparación metodológica de matemática duodécimo grado en cassette.
- Resolución Ministerial 119/2008.

**Actividad 7.**

**Tema:** Ejercicios sobre la terminología básica de la teoría de las probabilidades.

**Objetivo:** Debatar desde el punto de vista del contenido y la metodología las diferentes vías de solución de ejercicios sobre la terminología básica de la teoría de las probabilidades.

**Contenido:**

El coordinador controla la resolución de la tarea orientada en el taller anterior y les pide a los asistentes que expongan qué dificultades se les presentaron para resolver los ejercicios, se propicia un debate sobre las diferentes vías de solución de estos.

Para iniciar, el coordinador invita a los participantes a dar respuesta de forma independiente a los ejercicios que se presentan a continuación:

De la colección de ejercicios elaborada por el autor de esta tesis, los ejercicios: 1, 2, 3, 4, 5 y 6. (Anexo 7).

Posteriormente de ofrecido el tiempo necesario se pasa al análisis y debate de las respuestas, se selecciona un anotador para tomar las más originales.

Tarea para el trabajo independiente:

- Formar cuatro subgrupos con dos docentes de Matemática, los cuales deben: elaborar un material con 5 ejercicios que contemplen preguntas abiertas y cerradas en los tres niveles de desempeño cognitivo sobre la terminología básica de la teoría de las probabilidades.
- Estudiar por LT de duodécimo grado las definiciones de los conceptos de permutaciones, variaciones y combinaciones, así como los ejemplos. Puede utilizar otra bibliografía, la cual debe fichar.

El coordinador les pide a los asistentes que realicen una valoración del taller en cuanto a: ¿cómo se ha contribuido a fortalecer el nivel de preparación de los docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad para el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades, así como la influencia en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias?

**Método: ilustrativo – explicativo**

**Evaluación:**

El coordinador pregunta a los asistentes:

¿Qué docentes aportaron las soluciones más originales? ¿Por qué?

Después cada asistente de forma crítica evalúa su participación y se somete a consideración de los demás y del coordinador.

### **Bibliografía:**

- Campistrous Pérez, L. Matemática 12. parte 1 Editorial Pueblo y Educación ,1991.
- Orientaciones metodológicas 12. grado.
- Programa de Matemática de 12. grado.
- Colección de ejercicios en formato digital.
- Temas de apoyo a la preparación metodológica de matemática duodécimo grado en cassette.

### **Actividad 8.**

**Tema:** Ejercicios sobre permutaciones, variaciones, combinaciones y cálculo de probabilidades.

**Objetivo:** Debatir desde el punto de vista del contenido y la metodología las diferentes vías de solución de ejercicios sobre permutaciones, variaciones, combinaciones y cálculo de probabilidades.

### **Contenido:**

El coordinador controla la resolución de la tarea orientada en la actividad anterior y le pide a los asistentes que expongan qué dificultades se les presentaron para responderla, se propicia un intercambio sobre el contenido del material elaborado.

El coordinador invita a los participantes a dar respuesta de forma independiente a los ejercicios que se presentan a continuación:

- 1- De la colección de ejercicios elaborada por el autor de esta tesis, resolver los ejercicios a partir del 7 (Anexo 7).

Después de ofrecido el tiempo necesario se pasa al análisis y debate de las respuestas, se elige un anotador para tomar las más originales. Y se les pide que muestren cómo lo trataría con los estudiantes.

### **Método: ilustrativo – explicativo**

### **Evaluación:**

Cada asistente de forma crítica evalúa su participación y se somete a consideración de los demás, bajo la dirección del coordinador.

A continuación se realizan los resultados obtenidos después de aplicadas las actividades metodológicas presentadas en este epígrafe.

## **2.4 Juicios de valor sobre el nivel de preparación de los docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad para el tratamiento de la combinatoria y probabilidades después de la aplicación de las actividades metodológicas.**

Similar a lo realizado en el pretest., en la valoración del estado final del nivel de preparación de los docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad para el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades, se aplicó la guía de observación y la de entrevista.

Para valorar el comportamiento de los indicadores de la variable dependiente se realizó un análisis porcentual de los datos obtenidos en cada indicador, así como la distribución de frecuencias. Los resultados se pueden observar en el Anexo 5.

A continuación se presentan los resultados obtenidos sobre la base de la medición de estos indicadores para cada una de las dimensiones.

### **Dimensión cognitiva.**

**Indicador 1:** Dominio de los conceptos de combinatoria y probabilidad. (Anexo 5, Tabla 5.1).

Este indicador incluyó el dominio, por parte de los docentes de Matemática de los preuniversitarios de la esencia del concepto de combinatoria y probabilidad.

La valoración de este indicador permitió determinar que de los 8 docentes 6 (75%) dominan la esencia del concepto de combinatoria y probabilidad, mientras que 2 (25 %) dominan la esencia del concepto de combinatoria y probabilidad, en los casos restantes 0(0 %) manifiesta poco dominio de la esencia del concepto de combinatoria y probabilidad.

**Indicador 2:** Dominio de la terminología básica de la teoría de las probabilidades, así como ejemplos. (Anexo 5, Tabla 5.2).

Este indicador incluyó la definición de los conceptos esenciales de la terminología básica de la teoría de las probabilidades.

Los datos recopilados demostraron que de los 8 docentes de Matemática de los preuniversitarios, 6 (75%) dominan la terminología básica de la teoría de las probabilidades, así como ejemplos, 1 (12.5 %) domina la terminología básica, pero no reconoce ejemplos y 1 (12.5 %) manifiesta poco dominio de la terminología básica y de ejemplos.

**Indicador 3:** Dominio de modelos para resolver ejercicios de conteo y de cálculo de probabilidades (Anexo 5, Tabla 5.3).

Para el análisis de este indicador se tuvo en cuenta el dominio de los diferentes modelos (diagrama de árbol, diagrama de Veen y fórmulas) que permiten resolver ejercicios de conteo y de cálculo de probabilidades.

En este indicador se constató según (Anexo 2 y 3) que de los 8 docentes de Matemática de los preuniversitarios, 6 (75%) tienen dominio de los diferentes modelos para el cálculo de probabilidades y las técnicas de conteo, 1 (12,5%) domina el modelo para el cálculo de probabilidades pero no las técnicas de conteo, 1 (12,5%) manifiesta poco dominio de los modelos para resolver problemas de conteo y de cálculo de probabilidades.

### **Dimensión desempeño profesional.**

**Indicador 1:** Métodos dirección del aprendizaje empleados en el desarrollo de las actividades para la preparación de la asignatura. (Anexo 5, Tabla 5.4).

Este indicador evaluó el empleo de métodos dirección del aprendizaje para el desarrollo de las actividades en la preparación de la asignatura, entre ellos el de elaboración conjunta, trabajo independiente, ilustrativo - explicativo.

Los resultados obtenidos del control de este indicador revelan que de los 8 docentes de Matemática de los preuniversitarios, 6 (75 %) desarrollan los temas con el empleo de métodos de dirección del aprendizaje correctamente, 1 (12,5%) desarrolla los temas con el empleo de métodos de dirección del aprendizaje, pero con imprecisiones, el resto 1(12.5 %) desarrolla los temas con el empleo de algunos métodos de dirección del aprendizaje.

**Indicador 2:** Nivel de satisfacción evidenciado durante la preparación de la asignatura. (Anexo 5, Tabla 5.5).

Este indicador tuvo en cuenta evaluar la seguridad y confianza demostrada durante el desarrollo de la preparación de la asignatura, así como el interés alcanzado en relación con el tema.

El análisis realizado de los resultados obtenidos en este indicador permitió conocer que de los 8 docentes de Matemática de los preuniversitarios, 6 (75%) manifiestan seguridad y confianza durante el desarrollo de los temas y demuestran estar interesados para prepararse en el contenido, 2 (25%) demuestran seguridad y confianza durante el desarrollo de los temas y no evidencian estar interesados para prepararse en el contenido, el resto 0 (0%) no demuestra seguridad y confianza durante el desarrollo de los temas y no están interesados para prepararse en el contenido.

**Indicador 3:** Creatividad en la solución de los ejercicios. (Anexo 5, Tabla 5.6).

Este indicador permitió examinar si los docentes de Matemática de los preuniversitarios utilizan nuevas vías de solución a los problemas detectados y toman decisiones para elaborar acciones novedosas y válidas.

Los resultados obtenidos del control de este indicador revelan que de los 8 docentes de Matemática de los preuniversitarios, 4 (50%) buscan nuevas vías de solución a los problemas detectados y toma decisiones para elaborar acciones novedosas y válidas, 3 (37,5 %) buscan nuevas vías de solución a los problemas detectados, pero no toma decisiones para elaborar acciones novedosas y válidas, el resto 1 (12.5 %) no busca nuevas vías de solución a los problemas detectados y no toma decisiones para elaborar acciones novedosas y válidas.

**Indicador 4:** Lenguaje técnico (Anexo 5, Tabla 5. 7)

Este indicador evaluó si los docentes utilizan correctamente el lenguaje técnico durante el desarrollo de las actividades en la preparación de los docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad para el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades.

El análisis realizado sobre los resultados obtenidos de este indicador posibilitó conocer que de los 8 docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad, 4 (50%) emplean correctamente el lenguaje técnico, 3 (37.5%) no siempre lo utilizan correctamente, mientras que el resto 1(12.5%) no lo utiliza como es debido.

**Indicador 5:** Fluidez y expresividad en la comunicación (Anexo 5, Tabla 5.8).

Para el análisis de este indicador se tuvo en cuenta la fluidez y la expresividad en la comunicación en el desarrollo de los talleres.

Los resultados obtenidos del control de este indicador revelan que de los 8 docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad, 5 (62.5%) manifiestan fluidez y expresividad en la comunicación, 2 (25%) manifiestan fluidez pero son poco expresivo en la comunicación y 1 (12.5%) poca fluidez y expresividad en la comunicación.

El análisis efectuado anteriormente a cada uno de los indicadores, así como las tablas que ilustran el comportamiento de cada dimensión de la variable preparación de los docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad para el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades, y la valoración realizada a los datos mostrados, permitió determinar las siguientes regularidades:

1. En esta etapa del pre-experimento, hay un predominio del nivel alto en la preparación de los docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad para el tratamiento

de la combinatoria y las probabilidades, lo cual representa una situación favorable (ver Anexo 5).

2. Los siguientes resultados muestran un incremento de los indicadores tomando en consideración los valores de las frecuencias relativas porcentuales en el nivel alto.

- Dominio de los conceptos de combinatoria y probabilidad 6 (75%).
- Dominio de la terminología básica de la teoría de las probabilidades 6 (75%).
- Dominio de modelos para resolver ejercicios de conteo y de cálculo de probabilidades 6(75%).
- Métodos de dirección del aprendizaje empleados en el desarrollo de las actividades para la preparación de la asignatura 6(75%).
- Nivel de satisfacción evidenciado durante la preparación de la asignatura 6(75%).
- Creatividad en la preparación de la asignatura 4 (50%).
- Utilización del lenguaje técnico referido a la combinatoria y las probabilidades 4(50%).
- Fluidez y expresividad en la comunicación 5 (62,5%).

El análisis efectuado anteriormente a cada uno de los indicadores, así como la tabla comparativa (Anexo 6, tabla 6.1) que ilustran el comportamiento de cada dimensión de la variable nivel de preparación de los docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad para el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades, y la valoración realizada a los datos mostrados, antes y después de aplicada las actividades metodológicas, permitió determinar las siguientes regularidades (el signo + indica el incremento):

1. Se muestra un incremento de los indicadores tomando en consideración los valores de las frecuencias relativas porcentuales, en el nivel alto sobre:

- Dominio de los conceptos de combinatoria y probabilidad (+ 62,5%).
- Dominio de la terminología básica de la teoría de las probabilidades (+ 75%).
- Dominio de modelos para resolver ejercicios de conteo y de cálculo de probabilidades (+ 62,5%).
- Métodos de dirección del aprendizaje empleados en el desarrollo de las actividades para la preparación de la asignatura (+ 62,5%).
- Nivel de satisfacción evidenciado durante la preparación de la asignatura (+ 75%).

- Creatividad en la preparación de la asignatura (+ 50%).
  - Utilización del lenguaje técnico referido a la combinatoria y las probabilidades (+ 37,5%).
  - Fluidez y expresividad en la comunicación (+ 37,5%).
2. El número de docentes de Matemática en el nivel alto aumentó de forma general por cada indicador, mientras que el nivel bajo decrece considerablemente, donde sólo un docente se mantiene en este nivel para un 12,5%.
  3. De los ocho docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad, sólo uno no logró transformar su nivel de preparación en el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades.

Después de hacer una valoración de los aspectos tratados en este trabajo se arriba a las siguientes conclusiones:

1. El proceso de preparación de los docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad para el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades quedó fundamentado en los presupuestos teóricos y metodológicos a partir de la sistematización efectuada sobre la preparación de los mismos, aprovechando las potencialidades del trabajo metodológico.
2. En la tesis se emplearon diferentes métodos de investigación que permitieron comprobar la existencia de algunas insuficiencias que influyeron en el desempeño laboral de los docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad para el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades, debido a la falta de preparación que poseen los mismos en cuanto a: poco dominio de los conceptos de combinatoria y probabilidad, de la terminología básica de la teoría de las probabilidades, de los métodos de dirección del aprendizaje empleados en el desarrollo de las actividades para la preparación de la asignatura, del lenguaje técnico para el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades, empleo de modelos para resolver ejercicios de conteo y de cálculo de probabilidades, falta de satisfacción evidenciado durante la preparación de la asignatura, de creatividad en la preparación de la asignatura, así como de fluidez y expresividad en la comunicación.
3. Las actividades metodológicas elaboradas con tema, objetivo, contenido, evaluación y bibliografía, responden a las necesidades para fortalecer la preparación de los docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad para el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades.
4. Los resultados obtenidos con la aplicación de las actividades metodológicas demostraron su efectividad y aplicabilidad a partir de la transformación paulatina del estado inicial al estado final de la muestra, en la preparación de los docentes de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad para el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades.

- Socializar los resultados de la presente investigación a través de eventos, intercambios de experiencias, cursos de superación y la preparación metodológica que se realiza con las estructuras y con los docentes de Matemática del preuniversitario.

1. Addine Fernández, F. (1997). Didáctica y optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje. La Habana: Editado por IPLAC.
2. Addine, F., González, A. M. & Recarey, S.C. (2002). "Principios para la dirección del proceso pedagógico". En G. García (compil.). *Compendio de Pedagogía* (pp. 80-101). La Habana: Pueblo y Educación.
3. A Sevastiánov, B. (1985). Problemas de cálculo de probabilidades. Editorial MIR. Moscú.
4. Añorga, J. (1999). La educación avanzada. Paradigma educativa alternativa para el mejoramiento profesional y humano de los recursos laborales y de la comunidad.
5. Apostol Tom, M. (1975). Calculus. Volumen II. Instituto cubano del libro. Editorial Pueblo y Educación.
6. Ballester Pedroso, S. (2002). El transcurso de las Líneas directrices en los programas de Matemática y la planificación de la enseñanza. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
7. Ballester Pedroso, S. (1997). La sistematización en la enseñanza de la Matemática. Editorial Academia. La Habana.
8. Ballester, S. (1999). Los ejercicios de nuevo tipo. Educación, (97), 25-30. La Habana: Pueblo y Educación.
9. Ballester, S. & otros (1992). Metodología de la enseñanza de la Matemática, tomo I. La Habana: Pueblo y Educación.
10. Ballester, S. & otros (2000). Metodología de la enseñanza de la Matemática, tomo II. La Habana: Pueblo y Educación.
11. Bautista, A. (1994). "Las nuevas tecnologías en la capacitación docente.". Aprendizaje-Visor. Madrid
12. Bermúdez Morris, R. (2004). Didáctica, teoría y práctica. En (Comp.). La Habana. Pueblo y Educación.
13. Biblioteca de Consulta Microsoft Encarta 2007.
14. Blanco Pérez, A. (2003). Filosofía de la Educación. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
15. Bouza Herrera, C N. (2004). Estadística. Teoría Básica y Ejercicios. Editorial Felix Varela. La Habana.
16. Briggite, F. (1974). Matemática 12. Editorial Pueblo y Educación.
17. Calzado, D. (1998). *El Taller: una alternativa de forma de organización del profesional de la educación*. Tesis en Opción del Título Académico de Máster en Ciencias de la Educación. ISP "Enrique José Varona", La Habana.
18. Calero, N. (2005). Un modo de actuación profesional creativo en la formación de docentes. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. ISP Félix Varela. Santa Clara.
19. Campistrous Pérez, L. (1991). Orientaciones metodológicas Matemática. Duodécimo grado. Editorial Pueblo y Educación.
20. Castillo Estrella, T. (2004). Brindar una atención permanente. En Educación. La Habana. No 113.

21. Castro, F. (1991). Ciencia, tecnología y sociedad. Ciudad de la Habana.
22. Castro, O. (1997). Fundamentos teóricos y metodológicos del Sistema de Superación del personal docente del Ministerio de Educación, Tesis en opción de master en educación en Educación Avanzada, copia digitalizada, La Habana.
23. Chávez, J. A. (1992). Del Ideario Pedagógico de José de la Luz y Caballero (1800-1862). La Habana: Pueblo y Educación.
24. Chinea, A. (2007). Estrategia metodológica para perfeccionar la labor del Jefe de Ciclo en el trabajo metodológico. Tesis en Opción del Título Académico de Máster en Ciencias de la Educación. ISP Félix Varela. Santa Clara.
25. Colectivo de autores. (2000). Algunas consideraciones sobre el diagnóstico pedagógico. Un modelo para el estudio de la personalidad del adolescente. ISP Sancti Spiritus.
26. Colectivo de autores. (2001). Consideraciones acerca de la primera etapa del desarrollo del trabajo metodológico en las asignaturas. Instituto Superior Pedagógico "José Martí". Camaguey. Manuscrito.
27. Conferencia Mundial de Educación (1975).
28. Delors, J. y col. (1996). "La educación encierra un tesoro". Madrid, Santillana.
29. Escudero, J. M. (1994). Innovación y formación centrada en la escuela. Un panorama desde España (Material fotocopiado), Universidad de Murcia, España.
30. García Batista, G. (2002). Compendio de Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
31. García Batista, G. (2005). El trabajo independiente sus formas de realización. Editorial. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
32. Gastón Pérez, R. y otros. (2002). Metodología de la Investigación Educativa (Primera Parte). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
33. Gil, D. (1994). Formación del profesorado de las ciencias y la Matemática, tendencias y experiencias innovadoras.
34. Gmurman, V. (1974). Teoría de las probabilidades y estadística. Matemática. Moscú. Editorial MIR.
35. González Maura, V. y otros (1995): Psicología para educadores. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
36. González, M. (1973). Matemática. Quinto Curso. Tomo I. Editorial Pueblo y Educación.
37. Hernández Méndez, E. (1978). Introducción al estudio de la teoría de las probabilidades. Ministerio de Educación Superior.
38. Jungk, W. (1982). Conferencias sobre metodología de la enseñanza de la Matemática 2. Primera parte. Editorial de libros para la educación.
39. Klingberg, L. (1985). Introducción a la didáctica general. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
40. Labarrere, G. y Valdivia Pairó, G. (1988). Pedagogía. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

41. Marín Llavert, L. (2008). Estrategia para la educación del valor amor a la naturaleza de la Patria en alumnos de 6to grado de la zona escolar rural y de montaña. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. ISP "Felix Varela". Villa Clara.
42. Martínez Llantada, M. y Colectivo de autores (2003). Metodología de la Investigación Educativa, desafíos y polémicas actuales. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
43. Marx, C. (1973). Obras escogidas en tres tomos. Tomo I. Editorial Progreso. Moscú.
44. Millar Irnin, F. (2005). Probabilidades y estadística para Ingenieros. Editorial Félix Varela.
45. MINED. (1980). Seminario Nacional a dirigentes, metodológicos e inspectores de las direcciones Provinciales y Municipales de Educación y de los Institutos Superiores Pedagógicos. La Habana.
46. \_\_\_\_\_. (1981). Reglamento de trabajo metodológico de los niveles nacionales, provinciales, municipal y centro.
47. \_\_\_\_\_. (1981): "Seminario Nacional a Dirigentes, Metodólogos e Inspectores de las Direcciones Provinciales y Municipales de Educación" Documentos normativos y Metodológicos. La Habana.
48. \_\_\_\_\_. (1982). "Seminario Nacional a Dirigentes, Metodólogos e Inspectores de las Direcciones Provinciales y Municipales de Educación" Documentos normativos y Metodológicos. La Habana.
49. \_\_\_\_\_. (1990). RM 60/90. "El trabajo metodológico" La Habana.
50. \_\_\_\_\_. (1985) Resolución Ministerial No 85/99
51. \_\_\_\_\_. (1991). RM 296/91. Reglamento docente metodológico. La Habana.
52. \_\_\_\_\_. (1997). Programa director de la Matemática.
53. \_\_\_\_\_. (1999). RM 85/99. "Precisiones para el desarrollo del trabajo metodológico en el MINED. La Habana
54. \_\_\_\_\_. (2000). Circular 01/2000. Impresión ligera La Habana.
55. \_\_\_\_\_. (2001). Programa Director de la Lengua Materna. Enseñanza Preuniversitaria. Editorial Pueblo y Educación.
56. \_\_\_\_\_. (2004). "RM 106/04.
57. \_\_\_\_\_. (2004): V Seminario Nacional para Educadores. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
58. \_\_\_\_\_. (2005): VI Seminario Nacional para Educadores. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
59. \_\_\_\_\_. (2006): VII Seminario Nacional para Educadores. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
60. \_\_\_\_\_. (2005). Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo 1. primera parte. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
61. \_\_\_\_\_. (2006). Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo 2 primera y segunda parte. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

- 
62. \_\_\_\_\_. (2008). "Resolución Ministerial 119/2008.
  63. \_\_\_\_\_. (). Programa de Matemática de 12. grado.
  64. Nocado de León, I. y otros (2001). Metodología de la Investigación, segunda parte. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
  65. Pérez Casas, Arely Esther: (2008). La Preparación de los Jefes de Departamento de Ciencias en el tratamiento de la resolución de problemas. Máster en Ciencias Pedagógicas. Sancti Spíritus.
  66. Pérez, A. (2008). La preparación de los Jefes de Departamentos de Ciencias en el tratamiento de la resolución de problemas. Tesis en opción al título académico de Máster en Ciencias de la Educación. ISP Capitán Silverio Blanco. Sancti Spíritus.
  67. Proyecto Regional de Educación para América Latina y el Caribe (2002).
  68. Ribnikov, K. (1987). Historia de las Matemáticas. Editorial Mir. Moscú.
  69. Ruiz, A. (2007). La integración de conceptos matemáticos a partir de las relaciones conceptuales clásicas en la Educación Preuniversitaria. Tesis en opción al grado científico de doctor en Ciencias Pedagógicas. ISP "Félix Varela González". Santa Clara.
  70. Sánchez, J. M. (1997). Formación permanente de docentes de Ciencias experimentales, Red Gacela, Universidad de Alcalá, España.
  71. UNESCO (1996): "Documento de política para el cambio y el desarrollo en la educación superior. Resumen ejecutivo.". Los nuevos escenarios universitarios ante el fin de siglo. Memorias del seminario-taller copatrocinado por la asociación de universidades del grupo de Montevideo y la UNESCO. CRESALC/UNESCO. Caracas.
  72. UNESCO (1998): "Declaración mundial sobre la Educación Superior en el Siglo XXI: Visión y Acción". París. UNESCO.
  73. Vecino Alegret, F. (1986). Algunas tendencias en el desarrollo de la educación superior en Cuba. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
  74. Vigotsky, L. S. (1968) Pensamiento y Lenguaje, La Habana, Edición Revolución.
  75. Villanueva Domínguez, M. (2004). Laboratorio de Estadística Matemática I. Editorial Felix Varela.
  76. [www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration-spa.htm](http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration-spa.htm). (2000).

## Anexo 1

**Escala valorativa.**

Matriz de valoración para la medición de los indicadores de la "dimensión cognitiva"			
Indicador	Categorías		
	Bajo	Medio	Alto
D11	Poco dominio de los conceptos de combinatoria y de probabilidad.	Domina algunos elementos del concepto de combinatoria, y de probabilidad.	Domina el concepto de combinatoria, y de probabilidad.
D12	Poco dominio de la terminología básica y de ejemplos.	Domina la terminología básica, pero no reconoce ejemplos.	Domina la terminología básica y reconoce ejemplos.
D13	Poco dominio de los modelos para resolver problemas de conteo y de cálculo de probabilidades.	Domina el modelo para el cálculo de probabilidades pero no las técnicas de conteo.	Domina el modelo para el cálculo de probabilidades y las técnicas de conteo.
D21	Desarrollan los temas con el empleo de algunos métodos de dirección del aprendizaje.	Desarrolla los temas con el empleo de métodos de dirección del aprendizaje, pero comete imprecisiones.	Desarrolla los temas con el empleo de métodos de dirección del aprendizaje correctamente.
D22	Demuestra poca seguridad y confianza durante el desarrollo de los temas y poco interés para prepararse en el contenido.	Demuestra seguridad y confianza durante el desarrollo de los temas y poco interés para prepararse en el contenido.	Manifiesta seguridad y confianza durante el desarrollo de los temas y demuestran interés para prepararse en el contenido.
D23	No busca nuevas vías de solución a los problemas detectados y no toma decisiones para elaborar acciones novedosas y válidas.	Busca nuevas vías de solución a los problemas detectados, pero no toma decisiones para elaborar acciones novedosas y válidas.	Busca nuevas vías de solución a los problemas detectados y toma decisiones para elaborar acciones novedosas y válidas.
D24	No emplea correctamente el lenguaje técnico.	No siempre emplea correctamente el lenguaje técnico.	Emplea correctamente el lenguaje técnico.
D55	Poca fluidez y expresividad en la comunicación.	Manifiestan fluidez pero son poco expresivos en la comunicación.	Manifiestan fluidez y expresividad en la comunicación, no repite ideas.

---

Anexo 2

**Guía de observación.**

Centro: \_\_\_\_\_.

Profesor: \_\_\_\_\_.

Actividad: Preparación de la asignatura.

Objetivo: Comprobar el nivel de preparación de los docentes en combinatoria y probabilidades

Aspectos a observar.

1. Concepción de la preparación de la asignatura en combinatoria y probabilidades partiendo de las características del programa de estudio de 12. grado.
2. Planificación de las actividades para la preparación de la asignatura utilizando la terminología básica de la teoría de las probabilidades.
3. Emplea modelos para resolver ejercicios de conteo y de cálculo de probabilidades.
4. Emplea métodos para la preparación de la asignatura.
5. Nivel de satisfacción evidenciado durante la preparación de la asignatura.
6. Emplea actividades creativas en la solución de los ejercicios.
7. Lenguaje técnico empleado.
8. Transmite las ideas con claridad, sin redundancia ni repetición.

Anexo 3

**Entrevista a profesores de Matemática de los preuniversitarios de Trinidad.**

Objetivo: Constatar el nivel de preparación que tienen los docentes de Matemática del preuniversitario para el tratamiento de la combinatoria y las probabilidades.

Como parte de la investigación que se realiza acerca del nivel de preparación de ustedes, como docentes de Matemática, necesitamos su colaboración para el perfeccionamiento de la misma.

Fecha: \_\_\_\_\_. Centro de trabajo: \_\_\_\_\_.

Grado en que trabaja: \_\_\_\_ Años de experiencia en la docencia: \_\_\_\_\_.

Graduado: Sí: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_.

Guía para la entrevista

1. ¿Qué es la combinatoria y las probabilidades? Ejemplifique.
2. ¿Qué concepto abarca la terminología básica de las probabilidades? Ejemplifique.  
¿Qué documentos has consultado sobre el tema?
3. ¿Qué modelos usted conoce que le permitan resolver ejercicios de conteo y de cálculos de probabilidades?
4. ¿Qué métodos emplea usted en la preparación de actividades relacionadas con la combinatoria y las probabilidades?
5. Te gusta estudiar la combinatoria y las probabilidades. ¿Por qué?
6. ¿Qué actividades ha planificado que muestren su creatividad en la solución de los ejercicios? Ejemplifique.
7. Recoger información sobre el lenguaje técnico usado, así como la fluidez y la flexibilidad.

## Anexo 4

**Tablas de frecuencias correspondientes a las dimensiones e indicadores antes de la aplicación de las actividades metodológicas.**

Dimensión	Indicadores	Escala	Fi	fi(%)
	Tabla 4.1			
D1	L11	B	5	62.5
		M	2	25
		A	1	12.5
		T	8	100
	Tabla 4.2			
	L12	B	5	62.5
		M	3	37.5
		A	0	0
		T	8	100
	Tabla 4.3			
	L13	B	6	75
		M	2	25
A		0	0	
T		8	100	

Dimensión	Indicadores	Escala	Fi	fi(%)
	Tabla 4.4			
D2	L21	B	6	75
		M	1	12.5
		A	1	12.5
		T	8	100
	Tabla 4.5			
	L22	B	8	100
		M	0	0
		A	0	0
		T	8	100
	Tabla 4.6			
	L23	B	7	87.5
		M	1	12.5
		A	0	0
		T	8	100
	Tabla 4.7			
	L24	B	6	75
		M	1	12.5
		A	1	12.5
		T	8	100
	Tabla 4.8			
L25	B	3	37.5	
	M	3	37.5	
	A	2	25	
	T	8	100	

## Anexo 5

**Tablas de frecuencias correspondientes a las dimensiones e indicadores después de la aplicación de las actividades metodológicas.**

Dimensión	Indicadores	Escala	Fi	fi(%)	
Tabla 5.1					
D1	L11	B	0	0	
		M	2	25	
		A	6	75	
		T	8	100	
	Tabla 5.2				
	L12	B	1	12.5	
		M	1	12.5	
		A	6	75	
		T	8	100	
	Tabla 5.3				
	L13	B	1	12.5	
		M	1	12.5	
A		6	75		
T		8	100		

Dimensión	Indicadores	Escala	Fi	fi(%)	
Tabla 5.4					
D2	L21	B	1	12.5	
		M	1	12.5	
		A	6	75	
		T	8	100	
	Tabla 6.5				
	L22	B	0	0	
		M	2	25	
		A	6	75	
		T	8	100	
	Tabla 5.6				
	L23	B	1	12.5	
		M	3	37.5	
		A	4	50	
		T	8	100	
	Tabla 5.7				
	L24	B	1	12.5	
M		3	37.5		
A		4	50		
T		8	100		
Tabla 5.8					
L25	B	1	12.5		
	M	2	25		
	A	5	62.5		
	T	8	100		

## Anexo 6

**Tabla 6.1: Resultados del control de los indicadores, antes y durante la aplicación de las actividades metodológicas.**

Dimen- siones	Indica- dores	Antes			Después			Diferencia		
		Anexo 2 y 3			Anexo 2 y 3			Anexo 2 y 3		
		B	M	A	B	M	A	B	M	A
1	1	62,5	25	12,5	0	25	75	-62.5	0	+ 62,5
	2	62.5	37.5	0	12,5	12.5	75	-50	-25	+ 75
	3	75	25	0	12.5	25	62,5	-62.5	0	+ 62,5
2	1	75	12.5	12,5	12.5	12.5	75	-62.5	0	+ 62,5
	2	100	0	0	0	25	75	-100	+ 25	+ 75
	3	87.5	12.5	0	12.5	37.5	50	-75	+ 25	+ 50
	4	75	12.5	12,5	12.5	37.5	50	-62.5	+ 25	+ 37,5
	5	37.5	37.5	25	12.5	25	62,5	-25	-12.5	+ 37,5

## Anexo 7

**Ejercicios:**

## TERMINOLOGÍA BÁSICA DE LAS PROBABILIDADES.

1. Relacione los términos de la columna A con las definiciones de la columna B

<u>A</u>	<u>B</u>
	5___ Un suceso de un espacio muestral que no ocurre nunca, cuando se realiza el experimento.
1. Experimento aleatorio	3___ Conjunto de puntos muestrales de un experimento
2. Espacio muestral	4___ Un suceso de un espacio maestral que siempre que se realice el experimento ocurre.
3. Suceso aleatorio	___ Si el resultado que se obtiene cuando se realiza el experimento, es un punto muestral que pertenece a dicho suceso.
4. Suceso seguro	1___ Cuando se puede predecir con exactitud el resultado que se obtendrá al realizarlo.
5. Suceso imposible	2___ Conjunto de todos los puntos muestrales de un experimento aleatorio.

2. Complete los espacios en blanco con una de las expresiones que se dan entre paréntesis.

- 1.1 Se dice que un suceso aleatorio OCURRE si al realizar el experimento el resultado es un punto muestral que pertenece a ese suceso. (no ocurre, ocurre, ocurre a veces).
- 2.2 Si A es un suceso que ocurre siempre que ocurra el suceso B, se dice que A es un subsuceso de B. (subsuceso, punto muestral).
- 3.3 Sea M un suceso de un espacio muestral S, al suceso que ocurre, cuando al realizar el experimento no ocurre el suceso M, se le llama complemento del suceso. (complemento, producto, suma).
- 4.4 Sea M y N los suceso de un espacio muestral S. Al suceso que ocurre cuando ocurren, a la vez, los sucesos M y N, se le llama producto de los sucesos M y N. (suma, diferencia, producto).

5.5 Sean M y N dos sucesos de un espacio muestral S, al suceso, que ocurre, cuando ocurra el suceso M, o cuando ocurra el suceso N, o cuando ocurran ambos M y N, se le llama suma de los sucesos. (diferencia, producto, suma).

3. Responda verdadero (V) o falso (F) según corresponda, fundamente las falsas.

3.1 F Se dice que dos sucesos M y N de un espacio muestral son mutuamente excluyentes, si la ocurrencia del producto de ellos es el suceso seguro, en símbolos  $M \cap N = S$ .

3.2 F Se dice que dos sucesos M y N de un espacio muestral son exhaustivos, si la ocurrencia de al menos uno de ellos es el suceso imposible, en símbolos  $M \cup N = \Phi$ .

4. Un colectivo de trabajo debe seleccionar 3 personas para formar un grupo de inspectores de la actividad. Si el colectivo está integrado por 3 economistas, 2 ingenieros y 3 veterinarios. Determine el número de puntos muestrales asociados al experimento en los siguientes sucesos:

4.1 Los tres miembros tengan la misma especialidad.

4.2 Participan los dos ingenieros.

4.3 Haya uno de cada especialidad.

4.4 No hayan economistas.

5. Sobre la base del conjunto de niños que integran un círculo infantil se han definido los siguientes sucesos para la realización de un experimento aleatorio, definiéndose los sucesos:

A: Ser niña.

B: Ser varón.

C: Ser Lactante.

D: Ser párvulo.

Diga:

5.1 Si A y B son excluyentes.

5.2 Si A y C excluyentes.

5.3 Si D y C son excluyentes.

5.4 Expresar de acuerdo con el enunciado de los eventos los siguientes sucesos:

5.4.1  $F = AC \cup B$

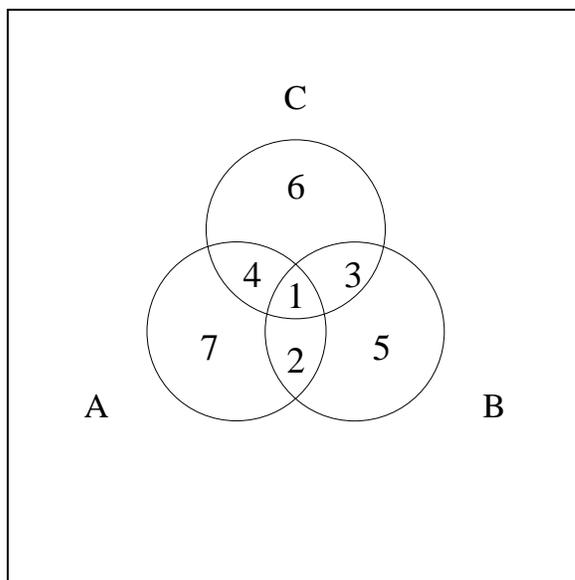
5.4.2  $G = AD^c$

$$5.4.3 H = C \cup AD$$

$$5.4.4 I = BD$$

$$5.4.5 J = B^c C^c$$

6. Un fabricante de motores pequeños se ocupa de tres tipos principales de efectos. Si A es el evento que consiste en que el tamaño de la flecha es demasiado grande, B es el evento que consiste en que los devanados están defectuosos y C es el suceso que consistes en que las conexiones eléctricas no son satisfactorias, exprese en palabras qué eventos quedan representados en las siguientes regiones del diagrama de Venn de la figura 3.4



6.1. Qué eventos están representados por:

6.1.1. La región 5.

6.1.2. Las regiones 4 y 6 juntas.

6.1.3. Las regiones 7 y 8 juntas.

6.1.4. Las regiones 1, 2, 3 y 5 juntas

Para resolver los ejercicios que a continuación se proponen debe hacer un recordatorio de los siguientes contenidos:

- Métodos para calcular permutaciones, variaciones y combinatoria.
- Definición clásica de probabilidad.

1. Al marcar el número de teléfono, el abogado se olvidó de las dos últimas cifras y recordando solamente que estas cifras son diferentes las marco al azar.

La probabilidad que se han marcado las dos cifras necesarias es:

- a) \_\_\_\_\_  $\frac{1}{90}$     b) \_\_\_\_\_  $\frac{1}{100}$     c) \_\_\_\_\_  $\frac{2}{90}$   
 d) \_\_\_\_\_ no se puede calcular

Respuesta: (a)

2. En una partida de 10 piezas hay 7 estandarizadas.

La expresión que permite calcular la probabilidad de que entre 6 piezas tomadas al azar justamente 4 son estandarizadas es:

- a) \_\_\_\_\_  $P(A) = \frac{C_4^6}{C_6^{10}}$     b) \_\_\_\_\_  $P(A) = \frac{C_4^7}{C_6^{10}}$   
 c) \_\_\_\_\_  $P(A) = \frac{C_4^7 C_2^3}{C_6^{10}}$

El valor de la probabilidad es:

- a) \_\_\_\_\_  $\frac{1}{60}$     b) \_\_\_\_\_ 50%    c) \_\_\_\_\_  $\frac{1}{6}$

Respuesta: (c), (b).

3. En un lote de 10 piezas, 8 son estándar. ¿Cuál es la probabilidad de que entre 2 piezas tomadas al azar aunque solo una sea estándar?

Respuesta:  $\frac{44}{45}$

4. En una bolsa hay cubos idénticos. En todas las caras de cada cubo está escrito uno de las letras siguientes O, P, R, S, T. ¿Cuál es la probabilidad de que en los cubos extraídos de a 1 por vez y dispuestos en una línea se pueda leer la palabra "SPORT"?

Respuesta:  $\frac{1}{20}$

5. En un estante se pone al azar 8 libros diferentes. La probabilidad de que 2 libros determinados resulten puestos juntos es:

- a) \_\_\_\_\_  $\frac{2}{81}$     b) \_\_\_\_\_  $\frac{1}{4}$     c) \_\_\_\_\_  $\frac{1}{8}$   
 d) \_\_\_\_\_ no es posible calcular la probabilidad.

Respuesta: (b)

6. La probabilidad de que el día sea lluvioso es 0.7. ¿Cuál es la probabilidad de que el día sea claro?

Respuesta: 0.3

7. Si 3 de 20 neumáticos están defectuosos y 4 de ellos se escogen aleatoriamente (cada neumático tiene la misma posibilidad de ser seleccionado) ¿Cuál es la probabilidad de que solamente uno de los defectuosos sea escogido?

$$\begin{array}{c}
 20 \\
 \diagdown \quad \diagup \\
 3 \text{ Def.} \quad 17 \text{ ok}
 \end{array}
 \quad - 4 \quad N = C_4^{20} ; \quad M = C_1^3 C_3^{17}$$

Respuesta: 0.42

### Permutaciones.

- ¿De cuántas maneras se puede disponer los jugadores de un team de football de 11 jugadores?

R/: 39916800

- ¿De cuántas maneras se puede disponer el orden al bate de un equipo de béisbol, si los bateadores que ocupan el lugar 3 y 4 son fijos?

R/: 5040

- ¿De cuántas maneras se puede intercambiar las gomas de un automóvil, incluyendo la de repuesto?

R/: 120

- Una persona invita a 6 amigos a una comida si el anfitrión se sienta siempre en la cabecera. ¿De cuántas maneras se puede disponer los comensales?

R/120

- Demostrar que el número de permutaciones que puede hacerse con las letras de la palabra AVANZAR.

ES  $\frac{7!}{3!}$

### **Variaciones**

- Hay 12 aviones sirviendo la ruta aérea entre dos países ¿De cuántas maneras se puede hacer el viaje tomando al regreso un avión distinto al de ida?

R/: 132

- ¿De cuántas maneras se puede cubrir las posiciones del presidente, secretario y tesorero de un club, si hay 10 socios elegibles?

R/: 720

- ¿De cuántas maneras se pueden sentar 4 persona en 6 asientos?

R/: 360

- Con 20 letras, cuántos signos de 4 letra pueden formarse.

R/: 116280

- Halla el valor de p para el cual  $V_8^p = 2V_7^p$

R/: P=4.

### **Combinaciones.**

- Si hay 12 personas elegibles ¿De cuántas maneras se puede formar un equipo de 5 personas?

R/: 792

- Si hay 9 personas elegibles. ¿De cuántas maneras se puede formar un equipo de 4 persona, si una de las persona siempre ha de formar siempre parte del equipo?

R/: 56

- En una competencia de 8 equipos de pelota. ¿Cuántos juegos se celebraran si cada equipo efectúa 3 juegos con cada uno de los restantes?

R/: 84

- ¿Cuántos triángulos quedan determinados por 10 puntos, tres de los cuales nunca están en línea recta?

R/: 120

- Se desea formar un equipo de tres hembras y tres varones y hay elegibles 10 hombres y 7 mujeres. ¿De cuántas maneras puede formarse el equipo?

- Halla n sabiendo que  $3 \binom{5}{n} = \binom{6}{n}$