



## **X Edición de la Maestría en Ciencias de la Educación**

**Título: Sistema de talleres para la preparación del docente en la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas**

**Autor: Lic. Yoandy de Armas Ojeda**

**Tutor: Dr C. Osmany Alfredo Carmenates Barrios**

**2023**

## **RESUMEN**

La presente investigación aborda la preparación del docente para la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas en la Enseñanza Preuniversitaria en el municipio de Cienfuegos, provincia Cienfuegos. El proceder para la investigación responde al enfoque dialéctico materialista empleando en el proceso métodos empíricos como la encuesta, la observación y la triangulación metodológica, concertado con los métodos teóricos como histórico-lógico, analítico-sintético, inductivo-deductivo, la modelación y los métodos matemáticos para el análisis porcentual de los datos. El diagnóstico permitió constatar las insuficiencias reales existentes para ofrecer recomendaciones encaminadas a solucionar los problemas y elevar el desarrollo profesional de los docentes. Para una educación con calidad, resulta conveniente señalar, la importancia que reviste el papel del profesional, de ahí la necesidad de preparar al docente en la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas en la Enseñanza Preuniversitaria, que necesitan de métodos y alternativas especializadas, en función de su desarrollo.

Se diseñó un sistema de talleres dirigido a la preparación del docente en la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas en la Enseñanza Preuniversitaria. Su validez y pertinencia con los objetivos de la investigación cuentan con la valoración de un grupo de expertos escogidos para este fin.

## INDICE

|                                                                                                                                                                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| INTRODUCCIÓN.....                                                                                                                                                                                                              | 1  |
| CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS QUE SUSTENTAN LA PREPARACIÓN DEL DOCENTE PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA A TRAVÉS DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS .....                                                                      | 8  |
| 1.1 La preparación del docente .....                                                                                                                                                                                           | 8  |
| 1.1.1 El trabajo metodológico en la preparación del docente.....                                                                                                                                                               | 12 |
| 1.1.2 La preparación matemática del docente. Antecedentes.....                                                                                                                                                                 | 14 |
| 1.2 La enseñanza problémica en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la matemática.....                                                                                                                                       | 15 |
| 1.2.1. La resolución de problemas en la educación matemática .....                                                                                                                                                             | 17 |
| 1.3. La enseñanza de la matemática desde una concepción basada en la resolución de problemas .....                                                                                                                             | 19 |
| CAPITULO II: MODELACIÓN TEÓRICO- PRÁCTICA DE LA PROPUESTA DE TALLERES PARA LA PREPARACIÓN DE LOS DOCENTES PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA A TRAVÉS DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y EVALUACIÓN POR CRITERIO DE EXPERTOS..... | 28 |
| 2.1-Diagnóstico y determinación de necesidades y potencialidades. ....                                                                                                                                                         | 28 |
| 2.2-Propuesta de solución al Sistema de Talleres para la preparación del docente en la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas.....                                                                  | 34 |
| 2.2.1. Modelación del Sistema de Talleres para la preparación del docente en la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas.....                                                                         | 43 |
| 2.3. Valoración de la propuesta del Sistema de talleres dirigidos a la preparación del docente para la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas en la Enseñanza Preuniversitaria.....                 | 46 |
| 2.3.1.-Valoración por el criterio de expertos del Sistema de talleres elaborado .....                                                                                                                                          | 46 |
| CONCLUSIONES .....                                                                                                                                                                                                             | 49 |
| RECOMENDACIONES .....                                                                                                                                                                                                          | 50 |
| BIBLIOGRAFIA:.....                                                                                                                                                                                                             | 51 |
| ANEXOS .....                                                                                                                                                                                                                   | 58 |



## INTRODUCCIÓN

En Cuba, el estado realiza innumerables esfuerzos para lograr la formación integral y armónica del hombre perfeccionando continuamente el Sistema Nacional de Educación, atemperándolo con los tiempos. Este proceso ha tenido en cuenta el reordenamiento de los contenidos de las diferentes asignaturas y el perfeccionamiento de sus métodos de enseñanza, aspectos de los que la Matemática no está excluida, por lo que se encuentra dentro de las asignaturas priorizadas.

Uno de los objetivos principales de la enseñanza de esta asignatura es el trabajo con los problemas matemáticos, sobre la base del razonamiento lógico. El aprendizaje basado en problemas es una técnica didáctica que se caracteriza por promover el aprendizaje autodirigido y el pensamiento crítico encaminado a resolver problemas.

La enseñanza problémica tiene su base pedagógica en la necesidad de desarrollar las capacidades cognoscitiva de los educandos para lograr esta enseñanza desarrolladora, presupone no solamente una sólida asimilación de los conocimientos, sino que a su vez produzca el desarrollo integral de la personalidad de los educandos.

La estructura de resolución de problemas en el aula implica como acción principal una demostración por parte del docente, quien debe crear contextos seguros para que el educando sea capaz de resolver el problema y se enfrente a sus propias necesidades y potencialidades.

La actividad práctica en la enseñanza de la matemática desempeña un rol importante, específicamente la resolución de problemas como metodología de la clase debe ocupar un lugar predominante.

Los métodos problémicos constituyen el proceso de desarrollo de la actividad autónoma y creadora del educando. Este proceso es gradual, pero permite alcanzar mayor grado de independencia del pensamiento productivo. Este se considera un método eficaz para enseñar Matemática a partir del análisis de los principales conceptos, paradigmas y modelos. La resolución de problemas resulta ser una de las problemáticas que a partir del último siglo ha sido siendo abordada con gran interés y preocupación por la investigación educativa.

Concerniente con la enseñanza, el lineamiento 120 de la política económica y social del Partido y la Revolución para el periodo 2016-2021 expone que es preciso continuar avanzando en la elevación de la calidad y el rigor del proceso docente-educativo, así como en el fortalecimiento del papel del docente frente al educando e incrementar la eficiencia del ciclo escolar, lo que solo puede lograrse a partir del perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje mediante la utilización de métodos y medios activos y motivadores, así como de la preparación del docente para aplicar los adelantos científico técnicos en sus clases.

Por su parte el lineamiento 121 plantea que es necesario formar con calidad y rigor al personal docente que se precisa en cada provincia y municipio para dar respuesta a las necesidades de los centros educativos de los diferentes niveles de enseñanza.

Relacionado con la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas, en el plano internacional constituyen antecedentes de gran importancia los estudios realizados por Hadamard (1945), el cual plantea que la resolución en general de los problemas, debía ser también abordada por los psicólogos. Schoenfeld (1985), en educación matemática y quien retoma algunos planteamientos de Pólya (aunque difiriendo en el hecho de que la heurística no puede ser aplicada a toda situación). Pozo & Postigo (1994), hacen un análisis con enfoque técnico y estratégico en la resolución de problemas matemáticos. Parra & Breda (2017), pues evidencian las concepciones que poseen los docentes de matemática en formación sobre la resolución de problemas y cómo ellos la implementan en el desarrollo de sus clases.

Por su parte Cruz (2017), determina los procedimientos mecánicos memorísticos en la resolución de problemas matemáticos y su incidencia en el desarrollo de habilidades cognitivas, la reproducción de procesos mecánicos que favorecen la memorización y limitan el desarrollo del pensamiento y propone la organización sistémica como solución a estos problemas para que de esta forma los educandos justifiquen los procedimientos utilizados, hagan conjeturas, hipótesis, conclusiones y hagan uso de sus habilidades cognitivas. También podemos destacar los trabajos de Perdomo-Díaz, Rojas & Felmer (2018), ya que presentan una estrategia de desarrollo profesional para docentes de matemática de todos los niveles educativos, centrada en el uso de la resolución de problemas y la presentación de un análisis de las tensiones que este tipo de estrategia provoca en los docentes. También se destacan los estudios de Arteaga-Martínez, Macías & Pizarro (2020), mostrando la importancia de la resolución de problemas verbales de matemática y la regulación metacognitiva durante el proceso.

En el ámbito nacional, resaltan los estudios realizados por Parra-Aguilera, Gamboa, López & Borrero (2017), pues sugiere la aplicación de procedimientos heurísticos para resolver problemas matemáticos a la resolución de problemas. Además, resaltan los estudios realizados por Alonso-Berenguer, Gorina-Sánchez, Iglesias-Domecq & Álvarez-Esteben (2018), donde destacan la importancia de considerar la resolución de problemas como una vía para la enseñanza de la Matemática y propone algunas pautas para implementarla. Por su parte, Alonso-Berenguer, Gorina-Sánchez & Noguero (2018), hacen un análisis de los resultados de la aplicación de una estrategia didáctica orientada a reforzar el valor perseverancia en la resolución de problemas matemáticos, en educandos de enseñanza preuniversitaria. También se resalta los trabajos de Díaz-Lozada (2018), donde analiza las potencialidades de los métodos de resolución de problemas para estimular el desarrollo del pensamiento matemático y propone ideas para su implementación en el aula.

En el contorno provincial se destacan los estudios realizados por Arteaga, Luis-Maquila & Del Sol (2020), donde exponen las ideas y sugerencias de cómo puede utilizarse la historia de las Matemáticas en la enseñanza de la asignatura en la escuela media. Por otro lado, Bagué-Luna, Bravo-Estévez & Morales-Díaz (2021), proponen una alternativa para lograr revertir el efecto de exclusión que provoca en los educandos la resolución de problemas matemáticos y que limita el pleno desarrollo de los educandos.

El análisis de estos trabajos representa una invaluable fuente de conocimientos y resulta de gran importancia para esta investigación pues aporta referentes teóricos actualizados que permiten valorar los presupuestos abordados por los diferentes autores antes mencionados. De acuerdo con las referencias consultadas, se desprende la necesidad de no solo enseñar matemáticas para la resolución de problemas, sino también de enseñar matemáticas a partir y a través de la resolución de problemas.

En la provincia de Cienfuegos específicamente, el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática ha enfrentado diversos retos, de forma general se puede decir que las causas que generan el bajo rendimiento en Matemática se deben en gran medida a la falta del entendimiento de los procesos cognitivos relacionados con la asignatura, por ello se propone centrar la atención en la actividad del docente en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Matemática.

Teniendo en cuenta a los docentes, se puede resaltar el uso por parte de estos de estrategias inadecuadas y falta de contextualización de los ejercicios matemáticos, además, el hecho de que existen docentes que no dominan realmente la asignatura y su metodología (actualmente frente a las aulas se pueden encontrar a ingenieros, abogados, estudiantes universitarios). Obsolescencia profesional, que lo hace seguir siendo docente de tiza y borrador como única estrategia didáctica.

Los docentes admiten la importancia del rol que desempeñan y la necesidad de practicar un método de enseñanza que priorice la atención de las necesidades reales de los educandos, quienes se sientan parte de lo que están aprendiendo para que la enseñanza sea significativa, el razonamiento matemático, más que los procedimientos de simple memorización. La formación de conjeturas, la invención y la resolución de problemas, descartando el énfasis en la búsqueda mecánica de respuestas despertando su curiosidad, para encontrar nuevos caminos de soluciones durante las experiencias de su diario vivir.

Lo antes expuesto nos lleva a plantear la siguiente **Situación Problemática**: En la provincia de Cienfuegos labora el autor de esta investigación. El claustro de profesores preuniversitario poseen un nivel de escolaridad universitario con una formación inicial diversa, provienen de especialidades como Primaria, Informática, Matemática-Computación, Ingeniería Industrial y Ciencias Exactas, entre ellos jubilados reincorporados a las aulas que cuentan con varios años de experiencia en la docencia. Durante las visitas de ayuda metodológica y de control realizadas por el municipio o la provincia se han

señalado con regularidad las dificultades que existen en el aprendizaje de la Matemática por parte de los estudiantes de preuniversitario. Además, la experiencia práctica del autor en el trabajo con estudiantes y docentes en la Enseñanza Preuniversitaria evidencia que las causas que inciden en esta situación están dadas por:

- ✓ Las dificultades en la preparación de los docentes en cuanto al uso de métodos de enseñanza innovadores.
- ✓ Dificultades para desprenderse del método tradicional de enseñanza en las clases
- ✓ Las carencias del docente para motivar a los estudiantes por el aprendizaje de las matemáticas
- ✓ La deficiente preparación del docente para desarrollar la enseñanza de la matemática a través de la resolución de problemas en Preuniversitario.

Lo anterior permite identificar el **problema científico**: ¿Cómo contribuir a la preparación del docente en la enseñanza de la matemática a través de la resolución de problemas en Preuniversitario?

**Objeto de la investigación:** la preparación del docente.

**Campo de acción:** preparación del docente en la enseñanza de la matemática a través de la resolución de problemas en Preuniversitario

Para dar solución al problema se propone el siguiente **objetivo**: proponer un sistema de talleres dirigido a la preparación del docente en la enseñanza de la matemática a través de la resolución de problemas en Preuniversitario.

Las **Interrogantes científicas** que guían la investigación son:

- 1) ¿Cuáles son los fundamentos teóricos que sustentan la preparación del docente en la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas?
- 2) ¿Cuáles son las potencialidades y necesidades que tienen los docentes de Preuniversitario en la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas?
- 3) ¿Qué características deberá tener el sistema de talleres dirigido a la preparación del docente de Preuniversitario en la enseñanza de la matemática a través de la resolución de problemas?
- 4) ¿Cómo valoran los expertos el sistema de talleres dirigido a la preparación del docente en la enseñanza de la matemática a través de la resolución de problemas?

Se proponen las siguientes **Tareas científicas** para dar respuesta a las interrogantes:

- 1) Determinación de los fundamentos teóricos que sustentan la preparación del docente en la enseñanza de la matemática a través de la resolución de problemas.
- 2) Determinación de las potencialidades y necesidades que presentan los docentes de Preuniversitario en la enseñanza de la matemática a través de la resolución de problemas.
- 3) Elaboración de un sistema de talleres dirigido a la preparación del docente de Preuniversitario en la enseñanza de la matemática a través de la resolución de problemas.

- 4) Valoración por el criterio de expertos del sistema de talleres dirigido a la preparación del docente de Preuniversitario en la enseñanza de la matemática a través de la resolución de problemas.

Para la investigación y elaboración del trabajo se emplearon diferentes métodos para lograr el cumplimiento del objetivo propuesto que tiene en su base el método dialéctico-materialista y que dan credibilidad y rigor científico a los resultados obtenidos:

**Métodos del nivel teórico:**

- ✓ **Histórico-lógico:** Se utilizó en la búsqueda de información requerida y actualizada, teniendo en cuenta los antecedentes, los fundamentos teóricos y estableció las bases de la investigación para estructurar el sistema de preparación teórico-metodológico.
- ✓ **Analítico-sintético:** Permitió interpretar los documentos revisados para la realización de la fundamentación teórica, procesar los datos y determinar los principales factores que inciden en la situación del problema que se aborda, la fundamentación del sistema de preparación teórico-metodológico y las conclusiones.
- ✓ **Inducción-deducción:** Ofreció logicidad al conocimiento científico en el transcurso de la investigación e inferir las especificidades del proceso de preparación del docente con un análisis tanto inductivo como deductivo.
- ✓ **Modelación:** Se utilizó para diseñar el sistema de talleres encaminado a la preparación de los docentes de Preuniversitario en la enseñanza de la matemática a través de la resolución de problemas.
- ✓ **Enfoque de sistema:** Permitió establecer el orden en que se impartirá en el sistema de talleres, teniendo en cuenta su jerarquía, la subordinación de unos contenidos con otros y fundamentalmente entre ellos y las necesidades reales de preparación del docente.

**Métodos del nivel empírico:**

- ✓ **Revisión de documentos:** Se realizó con el objetivo de conocer las principales dificultades de los educandos, halladas en las visitas realizadas a los centros, y las preparaciones recibidas por los docentes, relacionadas con la enseñanza de la matemática a través de la resolución de problemas.
- ✓ **Observación:** Se empleó con el objetivo de comprobar la preparación que poseen los docentes de preuniversitario en la enseñanza de la matemática a través de la resolución de problemas.
- ✓ **Encuesta:** Se aplicó para constatar las necesidades y potencialidades que guardan los docentes desde su preparación en la enseñanza de la matemática a través de la resolución de problemas.
- ✓ **Triangulación:** Se realizó para el procesamiento de los datos recogidos desde distintos métodos: análisis de documentos, observación, encuesta y entrevista, cruzando la información, elevando la objetividad del análisis, en la determinación de las necesidades de preparación de los docentes.

- ✓ **Criterio de expertos:** Posibilitó valorar la viabilidad del sistema de talleres dirigido al docente sobre la enseñanza de la matemática a través de la resolución de problemas.

#### **Métodos matemáticos y/o estadísticos:**

- ✓ **Estadística descriptiva:** La utilización de gráficos y tablas para la representación de los resultados obtenidos y una mejor comprensión de los mismos.

La **población** está conformada por 52 docentes que desempeñan su labor en diferentes escuelas de la provincia de Cienfuegos. Al aplicar el muestreo no probabilístico intencional, a dicha población, se seleccionó una **muestra** conformada por 14 docentes que imparten docencia en el nivel preuniversitario, a partir de tomar como criterio intencional que:

- ✓ Existe una alta cantidad de docentes que no proceden de la formación de Educación en la Especialidad de Matemática.
- ✓ Escaso dominio en la metodología de la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas.
- ✓ Ser docentes que inciden en la preparación de los educandos para las pruebas de ingreso a la educación superior.

La **Contribución Práctica** radica en el sistema de talleres para preparar al docente en cuanto a la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas en preuniversitario, en el cual se comparten experiencias, saberes y procederes, a través de la producción colectiva de aprendizajes, ofreciendo conocimientos teóricos y metodológicos, que favorezcan su desempeño, asumiendo que dichos recursos educativos pueden ser desarrollados, redundando en su valor metodológico y práctico destacándose este último por ser objeto de interés en nuestro territorio y en la sociedad cubana actual.

#### **Actualidad de la propuesta**

La tesis que se presenta y sus resultados responden a una necesidad del territorio, que aparece reflejada en el banco de problemas de la provincia de Cienfuegos. Además, responde a las líneas de investigación previstas en el programa de la Maestría en Educación:

- ✓ Perfeccionamiento de la Educación.
- ✓ La formación inicial y continua del profesional.

La tesis está estructurada en: Introducción, dos capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y un cuerpo de anexos. La introducción se dedica a presentar y fundamentar el problema, así como a exponer los elementos esenciales del diseño teórico y metodológico.

El desarrollo consta de dos capítulos:

Capítulo 1: Fundamentos teórico-metodológicos que sustentan la preparación de los docentes para la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas.

Capítulo 2. Modelación teórico- práctica de la propuesta de talleres para la preparación de los docentes para la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas y evaluación por criterio de expertos.

## **CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS QUE SUSTENTAN LA PREPARACIÓN DEL DOCENTE PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA A TRAVÉS DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

### **1.1 La preparación del docente**

La preparación docente constituye elemento indispensable para el desarrollo de conocimientos, habilidades y competencias en el marco de la profesión, siempre en respuesta a las necesidades de los miembros de una sociedad dinámica y cambiante que se hace eco de su tiempo y de su historia.

Desde el triunfo de la revolución se han llevado a cabo grandes esfuerzos para perfeccionar el Sistema Nacional de Educación lo que sitúa Cuba en una posición privilegiada con respecto a otros países de América Latina; de modo que se convierte en reto para los pedagogos la búsqueda de nuevas concepciones y enfoques para elevar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.

A inicios del siglo XXI cuando tiene lugar la Tercera Revolución Educacional, el docente es considerado como el factor esencial para lograr los propósitos de la Revolución, de ahí la necesidad de un docente idóneo.

Para tal finalidad se perfecciona la formación inicial y la continua, en la primera se modifica el plan de estudio, se convierte la escuela en microuniversidad, se asume la universalización de la educación, transformación que también tiene sus efectos en la actividad de preparación de los docentes.

En la Cuba de hoy existe un incremento de los niveles de exigencia en cuanto a preparación y consagración al estudio por parte de los docentes, pues existen debilidades en la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje con anacronismos y desactualizaciones en los planes de estudio, procedimientos y métodos.

En ese sentido, resulta de vital importancia el logro de una preparación teórica-metodológica por parte de los docentes que sea sistemática, continua y que estimule la independencia del pensamiento pedagógico creativo, dejando a un lado los esquemas. O sea, una preparación docente orientada a un fin determinado a través del trabajo metodológico que responda a las necesidades de los educandos y que no cubra solamente el aprendizaje de nuevos contenidos, dígame conocimientos, habilidades, sino que también considere las características personalológicas de cada uno de los educandos y sus hábitos y capacidades de integración social.

El docente en el ejercicio de su profesión enfrenta desafíos de diversa índole tanto objetivos como subjetivos, y precisamente este último requiere de especial atención. Cada educando con su individualidad constituye un ser único e irrepetible y de acuerdo a sus características se deben diseñar estrategias de educación pertinentes.

El proceso de formación de profesores en Cuba, según Pérez-Sarduy, Valiente-Sandó, & Velásquez-León, (2009)

, se caracteriza por:

- Carácter orientado hacia la política educacional, donde se establecen programas en correspondencia con los postulados, objetivos y fines establecidos por la política educacional.
- Carácter permanente, aquí el proceso de formación de docentes tiene un límite de inicio marcado por el momento de ingreso del futuro profesional a los planes de formación, pero es infinito en sus alcances por cuanto el docente recibe formación a lo largo de toda su carrera, ya sea por vías colectivas planificadas o de manera autodidacta.
- Es generalmente institucionalizado, o sea el proceso tiene lugar generalmente en instituciones creadas al efecto, o es dirigido por estas.
- Carácter complementario con la categoría educación; a mayor calidad del proceso de formación de docentes mayor calidad de la educación.

La formación de los profesionales es un proceso social y cultural que obedece al carácter de integridad del desarrollo de la capacidad transformadora humana que se da en la dinámica de las relaciones entre los sujetos en la sociedad. La formación en constante y sistemática relación es capaz de potenciar y transformar el comportamiento en el saber, hacer, ser y convivir de los sujetos. (Fuentes González, 2009)

El docente es la persona que se dedica profesionalmente a la enseñanza, ya sea con carácter general, o especializado en una determinada área de conocimiento, asignatura, disciplina académica, ciencia o arte. Este es el encargado de la transmisión de valores, técnicas y conocimientos generales o específicos de la materia que enseña, sin embargo, su principal función radica en facilitar el aprendizaje para que el escolar alcance estos conocimientos de la mejor manera posible.

La escuela como institución y el docente como agente socializador enfrentan el reto de introducir cambios en su organización, en su quehacer y lograr que no solo se operen en el discurso, sino en el accionar cotidiano. Los sistemas educativos no se mantienen inertes y su funcionamiento óptimo se convierte en una prioridad de cada país para garantizar la preparación de sus ciudadanos. En respuesta a estas transformaciones la reconceptualización del rol del docente y su preparación es una exigencia del modelo educativo actual para lograr un aprendizaje efectivo en sus educandos. (Ibarra, 2008).

Los docentes son los interlocutores decisivos más importantes de los cambios educativos; son los agentes del currículum, son sujetos del cambio y la renovación pedagógica. (Borjas & Colina, 2014)

En este sentido el papel protagónico lo representa el docente por ser desde su labor como educador donde se producen los cambios, por el empeño y esfuerzo que pone para lograrlos y la socialización de sus logros con otros compañeros para continuar perfeccionando su accionar. Se prepara para alcanzar

el papel protagónico en dos momentos, primero desde su formación inicial se apropia de herramientas para desempeñar sus funciones profesionales y posteriormente se prepara para alcanzar la pericia pedagógica en el período posterior a su graduación y durante toda la vida.

Al decir de Barreto (2011), la formación inicial del profesional no satisface la totalidad de las problemáticas que en la práctica ha de enfrentar, por lo que se precisa de la organización y desarrollo de la superación postgraduada, vía para la preparación del docente de una forma permanente.

Para Garriga (1998), citado por Nogueira Gonçalves, *et al.*, (2018) la preparación del docente es un proceso consciente en función de apropiarse de los conocimientos, capacidades, habilidades y actitudes que le permiten elaborar estrategias dirigidas a transmitir, explicar y esclarecer, en todo el proceso pedagógico, con la participación activa de los educandos.

En esta dirección autores como Añorga, 1996 & Recarey (2004), citado por Nogueira Gonçalves, *et al.*, (2018) reconocen la preparación del docente como una condición esencial para poder afrontar los cambios que el ritmo ascendente de las ciencias y el contexto socioeconómico imponen a los sistemas de enseñanza e insisten en la existencia de espacios de reflexión para atender al desarrollo profesional. La preparación del docente en el quehacer profesional mediante la autopreparación, la superación y sobre todo del trabajo metodológico en los diferentes niveles de dirección y colectivos metodológicos en que se desarrolla le es imprescindible para cumplir su encargo social. (Concepción Rodríguez, *et al.*, 2019)

Basado en los criterios de los autores antes citados el docente necesita apropiarse de forma consciente de posibles vías de solución para los retos que se le presentan en su labor educativa. Esto se traduce en la búsqueda de nuevas fuentes de información y de novedosos estudios que den respuesta a las interrogantes que plantea el proceso educativo y que varía en dependencia de las condiciones biológicas, psicológicas y sociales de sus educandos.

Díaz de Peña (2019), considera que la preparación debe conducirse no solo hacia la adquisición de conocimientos y habilidades, sino hacia una formación integral de los docentes mediante acciones dirigidas al desarrollo de procesos autorreflexivos conscientes, encaminadas a obtener mejoras en el proceso educativo, en forma dinámica y permanente.

Se hacen necesarias alcanzar las transformaciones personales que demanda el docente, en forma de conocimientos, procedimientos y valores para el desempeño eficiente de su labor como investigador y transformador de los contextos educativos en los que desarrollan.

Perojo Martínez (*et al.*, 2019) defiende la idea de garantizar la formación permanente y la actualización sistemática de los docentes, lo que induce la propuesta de un proceso que le permita la actualización de sus competencias profesionales para un desempeño profesional acorde con la atención educativa que se necesita.

De acuerdo con Huguet Blanco, Quintana Gómez, Franco Pérez & Sosa Fleites (2018), el trabajo individual del docente es insustituible y que este requiere de elevada motivación, compromiso y tiempo para poder identificar qué necesita estudiar, qué necesidades de aprendizaje tiene para lograr el dominio del proceso que dirige de modo que realmente sepa lo que está ocurriendo con cada uno de sus educandos y actuar en correspondencia.

De igual manera Torres Rodríguez & Navales Coll (2018), comentan la importancia de la redefinición de los roles del docente, por lo que resulta imprescindible que sea capaz de diseñar, desarrollar, evaluar estrategias que le permitan resolver los problemas de su realidad educativa.

La preparación del docente como componente indispensable de la formación permanente adquiere cada vez mayor significación social en un mundo globalizado, argumenta (Herrera Lobo, *et al.*, 2018), por la exigencia de profesionales competentes para enfrentar un proceso pedagógico profesional de calidad, con el propósito de satisfacer las necesidades de los educandos y potenciar su desarrollo.

La preparación que reciban los docentes deberá proporcionar información y recursos suficientes para facilitar la renovación e innovación del proceso de enseñanza aprendizaje de sus asignaturas. Esta idea es reafirmada por Lalangui Pereira, Ramón Pineda & Espiniza Freire (2017), puesto que cada vez más las demandas y exigencias sociales impulsan la necesidad de transformaciones que conlleven a la preparación de los seres humanos para que puedan insertarse en cada uno de los espacios en los que interactúan, imponiendo la necesidad de la actualización permanente de cada profesional en función de su área de actuación.

Las actuales transformaciones a las que está sometido el mundo, hacen que la Educación cubana, como fenómeno de la práctica social enfrente desafíos, Mulet González, Guerra Borrego & Ortiz Pérez (2019), concluyen que se trata de estar a tono con el progreso social y poner al servicio de las generaciones los avances, con lo cual se evidencia el carácter humanista y democrático en la misión de educar para el desarrollo humano.

La enseñanza en la formación profesional debe propiciar el desarrollo de la independencia cognoscitiva y la creatividad, que estimule la necesidad de autosuperación, que les permita convertirse en sujetos activos de su propio desarrollo. (Mulet González, *et al.*, 2019)

Horruitiner Silva (2006), citado por Nogueira Gonçalves, *et al.*, (2018), señala que “La preparación incluye la instrucción, la educación y el desarrollo, en esencia la apropiación de conocimientos, habilidades esenciales de su profesión, ideas, normas, valores, experiencias creadoras, que se expresan en los modos de actuación de esa profesión”.

Relacionado con lo anterior, el autor de la presente investigación reconoce que implica responder a los retos de una manera profesional y no es solo superarse académicamente en un contenido o en otro; implica aprovisionarse teórica y metodológicamente para enfrentar los cambios, para superar las

contradicciones. En resumen, se trata de un proceso ininterrumpido de transformación individual y de colaboración grupal en una institución educacional.

La preparación de los docentes necesita de un carácter permanente que se apoye en aprendizajes colaborativos, orientado hacia la reflexión personal y la identificación de las características y particularidades de los docentes a los que se le ofrece preparación, teniendo presente las funciones que realizan, el desempeño profesional que realizan en su centro, así como las especificidades de esa enseñanza.

El autor de la presente investigación considera como más acabada y completa la definición ofrecida por Nogueira Gonçalves, Cubillas-Quintana & González-Fernández (2018), de la preparación del docente, tomando en consideración que plantea que es el resultado de la formación inicial y continua, que se distingue por la sistematización y la planificación y se basa en necesidades reales y perspectivas de una entidad, grupo o persona, está orientada a lograr un cambio favorable en lo que respecta a conocimientos y habilidades desarrolladas por el sujeto; lo que posibilita su desarrollo integral y una mejor efectividad en el desempeño social y profesional.

En el cumplimiento de los objetivos trazados en el contexto institucional el docente debe orientarse adecuadamente para intensificar la individualización y diferenciación sin barrera con aquellos educandos que comienzan desde los primeros grados a manifestar necesidades educativas que atentan con el desarrollo exitoso de su aprendizaje. (Abad Saíns, *et al.*, 2019)

A esto se puede añadir que cada individuo es único, por lo tanto, no hay una metodología específica para aplicar adecuaciones curriculares de forma oportuna.

Resulta necesario, que la preparación teórico - metodológica del docente se dirija fundamentalmente al dominio de los contenidos y a la didáctica en el tema que va impartir, para dirigir creadoramente el proceso de enseñanza aprendizaje y contribuir al éxito de la clase.

#### 1.1.1 El trabajo metodológico en la preparación del docente.

En el Reglamento del Trabajo Metodológico del MINED para el curso escolar 2008-2009 (Resolución No 119/08) se plantea que: El Trabajo Metodológico es el sistema de actividades que de forma permanente y sistemática se diseña y ejecuta por los cuadros de dirección en los diferentes niveles y tipos de Educación para elevar la preparación político-ideológica, pedagógico-metodológica y científica de los docentes graduados y en formación, a fin de ponerlos en condiciones de dirigir eficientemente el proceso pedagógico. Se orienta a lograr la integralidad del proceso pedagógico.

La realización de toda actividad metodológica está encaminada a que el personal docente graduado y en formación, se prepare política e ideológicamente y domine los contenidos y la didáctica de las asignaturas que imparten con un enfoque científico y sobre la base de satisfacer las exigencias siguientes: Elevar la calidad del trabajo educativo y del proceso pedagógico mediante el

perfeccionamiento constante de su labor profesional, lograr la preparación en la práctica, de manera sistémica y sistemática, de todos los docentes graduados y en formación y perfeccionar el desempeño profesional creativo sobre la base de actuaciones éticas en correspondencia con la tradición pedagógica cubana y la cultura universal.

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

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 docentes, 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. (119/08)

Dentro de las formas fundamentales del Trabajo Docente Metodológico se encuentran la reunión metodológica, la clase metodológica, la clase demostrativa, la clase abierta, la preparación de la asignatura, el taller metodológico, la visita de ayuda metodológica y el control a clases. Estas formas se interrelacionan entre sí y constituyen un sistema.

Su selección está en correspondencia con los objetivos a lograr, el diagnóstico de la escuela, las necesidades del personal docente y las características y particularidades de cada educación y sus respectivas instituciones educativas.

El trabajo científico-metodológico es la actividad que realizan los docentes con el fin de perfeccionar el proceso pedagógico, desarrollando investigaciones o utilizando los resultados de investigaciones realizadas, que contribuyan a su formación integral y a dar solución a los problemas que se presentan en el proceso. Estas formas son los seminarios científico-metodológicos y los talleres y eventos científico-metodológicos.

En la estrategia se utilizan formas de ambas direcciones, de la docente – metodológica la preparación de la asignatura y el taller metodológico y de la científico-metodológica el seminario científico.

La preparación de la asignatura garantiza, previo a la realización de la actividad docente, la planificación y la organización de los elementos principales que aseguran su desarrollo eficiente, teniendo en cuenta las orientaciones metodológicas del ciclo. Además, se toman en consideración la guía de observación a clases. Para este tipo de actividad se tiene en cuenta el modelo de escuela y las adecuaciones que se hacen a partir del diagnóstico del grupo.

El taller metodológico es la actividad que se realiza en cualquier nivel de dirección con los docentes y en el cual de manera cooperada se elaboran estrategias, alternativas didácticas, se discuten propuestas para el tratamiento de los contenidos y métodos y se arriba a conclusiones generalizadas.

### 1.1.2 La preparación matemática del docente. Antecedentes.

En Cuba la preparación del docente ha tenido un desarrollo histórico que puede resumirse como sigue: hasta 1958 no se rige por una política estatal, predomina el autodidactismo, entre 1959 y 1960 se promueve una política educativa por la superación de los docentes y se firman decretos, leyes y resoluciones. A partir de 1960 se establece un modelo centrado en cascada para la superación, que ya en la década del 80 logra una tendencia a la descentralización en cuanto a la decisión de los contenidos a abordar en la preparación.

En la década del 90 ya existe un modelo descentralizado sobre la base de necesidades y potencialidades específicas, considerándolos como un recurso humano, en un contexto específico y en una institución docente. En otra dirección se establecieron criterios para determinar necesidades del personal y se concibieron formas de preparación desde programas de educación a distancia, dirigidos a satisfacer necesidades de los maestros, provocadas por insuficiencias en su formación inicial, las generadas por los cambios en el sistema educativo y las condicionadas por el momento histórico concreto en que tiene lugar la actividad de estos recursos humanos.

A inicios del siglo XXI cuando tiene lugar la Tercera Revolución Educacional el docente es considerado como el factor esencial para lograr los propósitos de la Revolución, de ahí la necesidad de un maestro idóneo.

Para tal finalidad se perfecciona la formación inicial y la continua, en la primera se modifica el plan de estudio, se convierte la escuela en microuniversidad, se asume la universalización de la educación, transformación que también tiene sus efectos en la actividad de preparación de los maestros. En esta actividad se han utilizado diferentes alternativas como son los Seminarios Nacionales ofrecidos por prestigiosos especialistas a través de la televisión, las que han permitido la actualización científica del personal docente; en la televisión educativa se dedican espacios al perfeccionamiento de la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los teleclases y el “Programa para ti maestro.”

En las condiciones actuales la preparación de los docentes resulta una necesidad imperiosa si se pretende un verdadero cambio en la enseñanza y el aprendizaje de los educandos, con la introducción de la televisión, el video, la computadora y el software educativo, entre otros avances científico-técnicos. Resulta necesario, que la preparación teórico - metodológica del docente se dirija fundamentalmente al dominio de los contenidos y a la didáctica en el tema que va impartir, para dirigir creadoramente el proceso de enseñanza aprendizaje y contribuir al éxito de la clase.

Evidentemente, el docente debe buscar los métodos y procedimientos más adecuados para desarrollar el pensamiento de sus educandos, educar su mente, y es la asignatura Matemática una de las que mayor incidencia tiene en este sentido; sin embargo, su enseñanza no siempre ha permitido el logro de este objetivo.

El Perfeccionamiento Continuo del Sistema Nacional de Educación tiene en cuenta que las adecuaciones de los programas de Matemática deben favorecer la necesaria adaptación del contenido a las realidades y condiciones actuales y los objetivos generales de la asignatura se encaminan al desarrollo de capacidades en los educandos, para utilizarlas como instrumento para conocer, plantear y resolver problemas del contexto de actuación de los mismos.

## **1.2 La enseñanza problémica en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la matemática.**

Entre los métodos que estimulan la actividad productiva, es decir, la reflexión, la creación, la independencia, la búsqueda de nuevos conocimientos y propenden el desarrollo intelectual y de valores, se encuentran los problémicos. El método problémico en la enseñanza de la matemática ocupa un lugar primordial.

La Enseñanza Problémica no surge en la actualidad, sus raíces provienen de los primeros intentos por enseñar a pensar desde siglos anteriores. En Cuba brilló un pedagogo de formación eclesiástica: José Agustín Caballero, quien planteó ideas relacionadas con la autopreparación de los educandos y combatió el dogmatismo y se pronunció por reformas universitarias educativas.

La enseñanza mecánica no enseña, ni propicia el proceso lógico del pensamiento, que favorece el saber examinar un hecho a la luz de las circunstancias en que se desarrolla. Además, con este tipo de enseñanza no se promueve el aprendizaje consciente, el educando no es protagónico, se provoca la repetición puramente memorística y sin análisis previo y concienzudo, por lo que los educandos no son capaces de captar las esencias de los fenómenos y mucho menos de saberlos valorar en su justa medida, en resumen, son entes pasivos en el proceso docente–educativo.

En la literatura consultada, algunos autores sitúan el surgimiento de la Enseñanza Problémica, en la década del 50. En este período, en la antigua URSS y otros países europeos (Polonia, Bulgaria, RDA y Checoslovaquia) se publicó una serie de trabajos en los que se observan esfuerzos para que la actividad de enseñanza-aprendizaje tuviera un carácter más creador e independiente, y para que, además, en las circunstancias en que fuera recomendable y necesario contara con un carácter más activo y problémico.

No se debe pasar por alto que, por esta fecha, M. I. Majmutov (1983), en su obra Enseñanza Problémica, hace un exhausto análisis de esta por lo que en el mundo de la pedagogía se le considera como un clásico de este tipo de enseñanza.

Aunque ya se ha hecho referencia a algunos pedagogos cubanos y no cubanos, que se han dedicado al estudio de la enseñanza con un enfoque problémico, es bueno señalar a dos cubanos, Alfredo M. Aguayo y Hortensia M. Amores que en su obra: Pedagogía para escuela y colegios normales, en 1959, dedicaron un capítulo al método de problemas y expresaron en una de sus partes que el pensamiento surge siempre de una situación problémica.

En Cuba, desde 1960 hasta la fecha un gran número de pedagogos se han dedicado al estudio de la Enseñanza Problémica como una vía para activar el pensamiento de los educandos. Entre otros, se puede mencionar a: Paúl Torres Fernández (1996), Jorge Hernández Mujica (1997), Adania Guanche Martínez (1997), Carlos Alvarez de Zayas (1995) y Marta Martínez Llantada (1987). Además, se ha abordado esta temática como una forma de superación del personal docente en varios seminarios nacionales.

La enseñanza problémica tiene sus antecedentes en la búsqueda e introducción de métodos activos para que el estudiante participe en la formación de su conocimiento. Al decir de Torres Fernández (1996), "la Enseñanza Problémica es aquella donde los educandos son situados sistemáticamente ante problemas cuya solución debe realizarse con su activa participación y en la que el objetivo no es sólo la obtención del resultado, sino además, su capacitación independiente para la resolución de problemas en general".

Por lo expresado por estos autores, independientemente de que consideren la Enseñanza Problémica como un sistema de situaciones problémicas, una regularidad o una concepción del proceso docente-educativo, el autor de la presente investigación entiende que su esencia radica en el enfrentamiento de los educandos a contradicciones que deben resolver con activa participación de forma independiente, a fin de lograr el más real y provechoso aprendizaje que se traduzca en tres elementos integradores de su personalidad: Aprender a aprender, Aprender a ser y Aprender a hacer.

Para aplicar la Enseñanza Problémica, primeramente, el docente tiene que seleccionar dentro de la materia que enseña aquellos conocimientos que pueden ser contradictorios para crear situaciones problémicas, en correspondencia con el objetivo trazado y el contenido a desarrollar en su clase.

Es indispensable significar el valor de que los educandos apliquen en la práctica el saber y el poder adquiridos, para comprender de forma más exacta cómo por medio de sus conocimientos es posible describir procesos de la realidad objetiva, a la necesidad del por qué vincular la teoría con la vida para fundamentar y/o demostrar los fenómenos que ocurren. Todo esto contribuye a la consolidación más duradera de los conocimientos, así como a la formación de una concepción científica del mundo. Por eso la relación entre la teoría y la práctica debe tenerse en cuenta también como un principio didáctico en cada clase, buscando siempre que sea posible, los nexos entre las demostraciones de proposiciones con sus aplicaciones y hechos de la vida diaria.

Si la situación problémica es el momento inicial de la actividad cognoscitiva, esta debe despertar el interés de los educandos hacia el conocimiento, haciendo que ponga en función todas sus fuerzas para lograr el objetivo propuesto. La actividad intelectual que surge a partir de la situación problémica conduce al planteamiento del problema docente. Muchos docentes identifican el concepto de problema docente con los de preguntas y tareas problémicas y confunden el problema docente en la enseñanza

con el significado general que se le da: esto implica que se confundan categorías de distintas ciencias y se cree la impresión de que la enseñanza siempre ha sido problémica.

La Enseñanza Problémica es la condición y el medio para alcanzar una serie de objetivos básicos de la escuela. Pero no por eso debe llegarse a la errónea conclusión de que toda la enseñanza debe ser problémica. Esto estaría en contradicción con las posibilidades de la escuela, la enseñanza sería organizada irracionalmente y se alterarían las regularidades del proceso de asimilación, que exige siempre la adquisición de conocimientos elaborados, que pudieran ser aplicados durante el transcurso de la solución de los problemas.

La Enseñanza Problémica debe ocupar el lugar correspondiente en el sistema general de impartición de una disciplina determinada. Ella es, pues, no un tipo especial de enseñanza llamada a sustituir a las que le preceden, ni desempeñar funciones de método universal de la enseñanza. Constituye solo una parte indispensable del sistema integral actual de la enseñanza, que presupone una diversidad de fines, tipos de contenido y métodos.

#### 1.2.1. La resolución de problemas en la educación matemática

A partir de lo anterior, existe un acuerdo general en aceptar la idea de que el objetivo primario de la educación matemática debería ser que los educandos aprendan matemática a partir de la resolución de problemas. Sin embargo, dadas las múltiples interpretaciones del término, este objetivo difícilmente es claro.

En efecto, el término *resolución de problemas* ha sido usado con diversos significados, que van desde trabajar con ejercicios rutinarios hasta hacer matemática profesionalmente.

#### **Una aproximación al concepto "problema"**

Según Stanic & Kilpatrick (1988), "los problemas han ocupado un lugar central en el curriculum matemático escolar desde la antigüedad, pero la resolución de problemas, no. Solo recientemente los que enseñan matemática han aceptado la idea de que el desarrollo de la habilidad para resolver problemas merece una atención especial. Junto con este énfasis en la resolución de problemas, sobrevino la confusión. El término "resolución de problemas" se ha convertido en un slogan que acompañó diferentes concepciones sobre qué es la educación, qué es la escuela, qué es la matemática y por qué debemos enseñar matemática en general y resolución de problemas en particular."

Un problema matemático con texto puede considerarse como una exposición en el lenguaje cotidiano, de determinado hecho, proceso u objeto, del cual nos dan directamente ciertas características (magnitudes, valores, etc.) y se nos pide (exige) hallar otras, que no son directamente ofrecidas en el enunciado. (Labarrere, 1983).

Se denomina problema a toda situación en la que hay un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarlo. La vía para pasar de la situación o planteamiento inicial a la nueva situación

exigida tiene que ser desconocida y la persona debe querer hacer la transformación (Campistrous & Rizo 1996).

Un ejercicio es un problema si y solo si la vía de solución es desconocida por la persona (Llivina, 1999). Como puede apreciarse, entre estas definiciones no existen contradicciones, sino que sólo varía el punto de vista que se tiene al abordarlas. En algunos casos se refieren a ejercicios o tareas en su sentido amplio, que deben cumplir determinadas exigencias y en otros casos, se conciben como la exposición en el lenguaje común de determinados hechos, fenómenos u objetos, también bajo determinadas exigencias. En general, se concibe la existencia de una contradicción entre lo que se desea hacer y lo conocido para ello.

Por tanto, la formulación de un problema matemático con texto relacionado con la práctica, desde el punto de vista operativo, es la actividad de estudio que consiste en identificar, crear, narrar y redactar un problema matemático, en forma colectiva o individual, a partir de una situación inicial identificada o creada por la(s) persona(s) que la realiza(n). Con esta definición se incluye la formulación de problemas matemáticos por los docentes y los educandos, la formulación de problemas de este tipo en forma independiente y también con ayuda (dúos, equipos, grupo). Asimismo, abarca la posibilidad de utilización de cualquier situación inicial, incluida la creada por los que formulan el problema.

Según el autor de la presente investigación, la utilización de los términos “problema” y “resolución de problemas” ha tenido múltiples y a veces contradictorios significados a través de los años, como se describe brevemente a continuación:

Primer significado: resolver problemas como contexto. Desde esta concepción, los problemas son utilizados como vehículos al servicio de otros objetivos curriculares, jugando cinco roles principales:

- *Como una justificación para enseñar matemática:* al menos algunos problemas relacionados con experiencias de la vida cotidiana son incluidos en la enseñanza para mostrar el valor de la matemática.
- *Para proveer especial motivación a ciertos temas:* los problemas son frecuentemente usados para introducir temas, con el convencimiento implícito o explícito de que favorecerán el aprendizaje de un determinado contenido.
- *Como actividad recreativa:* muestran que la matemática puede ser “divertida” y que hay usos entretenidos para los conocimientos matemáticos.

*Como medio para desarrollar nuevas habilidades:* se cree que, cuidadosamente secuenciados, los problemas pueden proporcionar a los educandos nuevas habilidades y proveer el contexto para discusiones relacionadas con algún tema.

- *Como práctica:* la mayoría de las tareas matemáticas en la escuela caen en esta categoría. Se muestra una técnica a los educandos y luego se presentan problemas de práctica hasta que se ha dominado la técnica.

Sin embargo, en cualquiera de estas cinco formas, los problemas son usados como medios para algunas de las metas señaladas arriba. Esto es, la resolución de problemas no es vista como una meta en sí misma, sino como facilitador del logro de otros objetivos y tiene una interpretación mínima: resolver las tareas que han sido propuestas.

Segundo significado: resolver problemas como habilidad. La mayoría de los desarrollos curriculares que ha habido bajo el término resolución de problemas a partir de la década de los 80 son de este tipo. La resolución de problemas es frecuentemente vista como una de tantas habilidades a ser enseñadas en el curriculum. Esto es, resolver problemas no rutinarios es caracterizado como una habilidad de nivel superior, a ser adquirida luego de haber resuelto problemas rutinarios (habilidad que, a su vez, es adquirida a partir del aprendizaje de conceptos y habilidades matemáticas básicas).

Es importante señalar que, aun cuando en esta segunda interpretación del término los *problemas* son vistos como una habilidad en sí misma, las concepciones pedagógicas y epistemológicas que subyacen son precisamente las mismas que las señaladas en la interpretación anterior: las técnicas de resolución de problemas son enseñadas como un *contenido*, con problemas de práctica relacionados, para que las técnicas puedan ser dominadas.

Tercer significado: resolver problemas es "hacer matemática".

Hay un punto de vista particularmente matemático acerca del rol que los problemas juegan en la vida de aquellos que hacen matemática. Consiste en creer que el trabajo de los matemáticos es resolver problemas y que la matemática realmente consiste en problemas y soluciones.

### **1.3. La enseñanza de la matemática desde una concepción basada en la resolución de problemas**

Enseñar a partir de la resolución de problemas, tal como lo plantea Polya (1981), se vuelve difícil para los docentes por tres razones diferentes:

1. Matemáticamente, porque los docentes deben poder percibir las implicaciones de las diferentes aproximaciones que realizan los educandos, darse cuenta si pueden ser fructíferas o no, y qué podrían hacer en lugar de eso.
2. Pedagógicamente, porque el docente debe decidir cuándo intervenir, qué sugerencias ayudarán a los educandos, sin impedir que la resolución siga quedando en sus manos, y realizar esto para cada educando o grupo de educandos de la clase.
3. Personalmente, porque el docente estará a menudo en la posición (inusual e incómoda para muchos docentes) de *no saber*. Trabajar bien sin saber todas las respuestas, requiere experiencia, confianza y autoestima.

Por otra parte, distintos autores señalan que existe una urgente necesidad de proveer a los docentes con mayor información acerca de “cómo enseñar a través de la resolución de problemas”, destacándose tres aspectos principales a profundizar en la investigación:

1. *El rol del docente en una clase centrada en la resolución de problemas*: poca literatura relacionada con la investigación en la enseñanza a través de la resolución de problemas discute la especificidad del rol del docente.

2. *Lo que realmente ocurre en las clases centradas en la resolución de problemas*: no hay una descripción adecuada de lo que realmente ocurre en estas clases, a pesar de existir largas listas sobre los comportamientos de los docentes, sobre los comportamientos de los educandos, sobre sus interacciones y la clase de atmósfera que existe.

3. *La investigación debe centrarse en los grupos y las clases como un todo, y no en los individuos aislados*: gran parte de lo investigado en resolución de problemas matemáticos se ha centrado en los procesos de pensamiento usados por los individuos mientras resuelven problemas.

La resolución de problemas constituye un verdadero dilema para la enseñanza de la Matemática. Cuando se habla de problemas no debe referirse a la versión trivializada de los ejercicios con texto, también conocidos como **story problems** en lengua inglesa. Por el contrario, en este caso se refiere a situaciones verdaderamente complejas, capaces de potenciar el desarrollo del pensamiento, y de proporcionar modos de actuación para enfrentar los retos de la ciencia y la técnica. Situaciones así son, en ocasiones, difíciles de encontrar en la práctica educativa.

Actualmente, algunos investigadores han hiperbolizado la búsqueda de tales situaciones exclusivamente en contextos prácticos. En efecto, muchas veces se espera que la enseñanza de la Matemática se base en problemas contextualizados, o sea, aplicable directamente a las necesidades objetivas o subjetivas del educando. Esto se apoya en fundamentos de naturaleza psicológica, principalmente en el orden afectivo y motivacional, pasando por alto otros aspectos de naturaleza epistemológica y matemática. Por ejemplo, tratar de vincular la enseñanza de las funciones cuadráticas con la práctica, lleva muy pronto al agotado tema del lanzamiento de proyectiles. La búsqueda de otros ejemplos conduce desafortunadamente a ejercicios muy artificiosos y, con ello, a en efecto negativo en la enseñanza. La contextualización es necesaria y útil, siempre y cuando sea pertinente su inclusión en el salón de clases. No se puede olvidar que los contenidos matemáticos tienen también el objetivo y propósito de desarrollar el pensamiento, y sentar las bases para el aprendizaje de otros conocimientos más elevados.

Si bien la resolución de problemas ocupa un lugar central en la enseñanza de la matemática, los saberes acumulados se encuentran dispersos, simulando en ocasión una desconexión aparente. Ciertos autores enfocan el tema enfatizando el enfoque psicológico lo cual, si bien agota una arista

importante del problema, margina otros aspectos importantes. Por otro lado, existe otro grupo de autores que han enfatizado tanto los elementos de la epistemología Matemática, que desatienden por completo el axioma esencial de que el proceso analizado es eminentemente humano y no puede aislarse de su esfera afectiva-motivacional.

Son disímiles las preguntas que salen a colación: ¿qué entender por problema matemático en el ámbito escolar?, ¿qué acciones tienen lugar durante la resolución de problemas?, ¿qué relación existe entre el proceso de resolución de problemas, el razonamiento y la búsqueda de relaciones? Muy bien podrían seguirse enumerando varias preguntas, donde cada una ha constituido el punto de mira de disímiles investigaciones. Esto es solo una muestra de cuán amplia y compleja es la Didáctica de la Matemática. El énfasis en la resolución de problemas como método integral para la enseñanza de la matemática observado en los Contenidos Básicos Comunes, se apoya en la concepción que Ernest (1988), sintetiza así: "... hay una visión de la matemática (conducida por la resolución de problemas) como un campo de la creación y la invención humana en continua expansión, en el cual los patrones son generados y luego convertidos en conocimiento. Así, la matemática es un proceso de conjeturas y acercamientos al conocimiento (...). La matemática no es un producto terminado, porque sus resultados permanecen abiertos a revisión."

La conceptualización de Polya sobre la matemática como una actividad se evidencia en la siguiente cita: "Para un matemático, que es activo en la investigación, la matemática puede aparecer algunas veces como un juego de imaginación: hay que imaginar un teorema matemático antes de probarlo; hay que imaginar la idea de la prueba antes de ponerla en práctica. Los aspectos matemáticos son primero imaginados y luego probados, y casi todos los pasajes de este libro están destinados a mostrar que este es el procedimiento normal. Si el aprendizaje de la matemática tiene algo que ver con el descubrimiento en matemática, a los educandos se les debe brindar alguna oportunidad de resolver problemas en los que primero imaginen y luego prueben alguna cuestión matemática adecuada a su nivel." (Polya, 1954)

Para Polya, la pedagogía y la epistemología de la matemática están estrechamente relacionadas y considera que los educandos tienen que adquirir el sentido de la matemática como una actividad; es decir, sus experiencias con la matemática deben ser consistentes con la forma en que la matemática es hecha.

### **Factores que intervienen en el proceso de resolución de problemas matemáticos**

Hasta el momento, sin embargo, no hay ningún marco explicativo completo sobre cómo se interrelacionan los variados aspectos del pensamiento matemático. En este contexto, parece haber un acuerdo general sobre la importancia de estos cinco aspectos (Schoenfeld, 1992):

#### **a) El conocimiento de base**

- b) Las estrategias de resolución de problemas**
- c) Los aspectos metacognitivos**
- d) Los aspectos afectivos y el sistema de creencias**
- e) La comunidad de práctica**
- a) El conocimiento de base (los recursos matemáticos)**

Para entender el comportamiento individual de un sujeto puesto ante una situación matemática (ya sea de interpretación o de resolución de problemas), se necesita saber cuáles son las herramientas matemáticas que tiene a su disposición: ¿qué información relevante para la situación matemática o problema tiene a mano?, ¿cómo accede a esa información y cómo la utiliza?

En el análisis del rendimiento en situaciones de resolución de problemas, los aspectos centrales a investigar generalmente se relacionan con lo que el individuo sabe y cómo usa ese conocimiento, cuáles son las opciones que tiene a su disposición y por qué utiliza o descarta algunas de ellas. Desde el punto de vista del observador, entonces, el punto principal es tratar de delinear el conocimiento de base de los sujetos que se enfrentan a la situación de resolución de problemas. Es importante señalar que, en estos contextos, el conocimiento de base puede contener información incorrecta. Las personas arrastran sus concepciones previas o sus limitaciones conceptuales a la resolución de problemas y esas son las herramientas con las que cuentan.

Los aspectos del conocimiento relevantes para el rendimiento en resolución de problemas incluyen: el conocimiento intuitivo e informal sobre el dominio del problema, los hechos, las definiciones y los procedimientos algorítmicos, los procedimientos rutinarios, las competencias relevantes y el conocimiento acerca de las reglas del lenguaje en ese dominio (Schoenfeld, 1985).

En suma, los hallazgos en la investigación señalan la importancia y la influencia del conocimiento de base (también llamado “recursos”) en resolución de problemas matemáticos. Estos esquemas de conocimiento son el vocabulario y las bases para el rendimiento en situaciones rutinarias y no rutinarias de resolución.

#### **b) Las estrategias de resolución de problemas (heurísticas)**

Las discusiones sobre las estrategias (o heurísticas) de resolución de problemas en matemática, comienzan con Polya, quien plantea cuatro etapas en la resolución de problemas matemáticos:

*Primero: Comprender el problema:* ¿cuál es la incógnita?, ¿cuáles son los datos?, ¿cuáles son las condiciones?, ¿es posible satisfacerlas?, ¿son suficientes para determinar la incógnita, o no lo son? ¿son irrelevantes, o contradictorias?, etc.

*Segundo: Diseñar un plan:* ¿se conoce un problema relacionado?, ¿se puede replantear el problema?, ¿se puede convertir en un problema más simple?, ¿se pueden introducir elementos auxiliares?, etc.

*Tercero: Ponerlo en práctica:* aplicar el plan, controlar cada paso, comprobar que son correctos, probar que son correctos, etc.

*Cuarto: Examinar la solución:* ¿se puede chequear el resultado?, ¿el argumento?, ¿podría haberse resuelto de otra manera?, ¿se pueden usar el resultado o el método para otros problemas?, etc.

Sin embargo, mientras su nombre es frecuentemente invocado, sus ideas son habitualmente trivializadas. Poco de lo que se hace en el nombre de Polya, conserva el espíritu de sus ideas. El status científico de las estrategias heurísticas discutidas por Polya en su libro, ha sido problemático, a pesar de que la evidencia parece haberse vuelto a su favor en las pasadas décadas (Schoenfeld, 1992).

### **c) Los aspectos metacognitivos**

En el curso de una actividad intelectual, por ejemplo, la resolución de problemas, en algún momento se hace un análisis de la marcha del proceso. Monitorear y controlar el progreso de estas actividades intelectuales son, desde el punto de vista de la psicología cognitiva, los componentes de la metacognición.

Hallazgos de investigación en educación matemática señalan que el desarrollo de la autorregulación en temas complejos es difícil y frecuentemente implica modificaciones de conducta (desaprender conductas inapropiadas de control aprendidas antes). Estos cambios pueden ser realizados, pero requieren largos períodos de tiempo.

Los aspectos metacognitivos se relacionan, en suma, con la manera en que se seleccionan y despliegan los recursos matemáticos y las heurísticas de que se dispone.

### **d) Los sistemas de creencias**

Sobre esta cuestión, Lampert (1992), señala: “Comúnmente, la matemática es asociada con la certeza; saber matemática y ser capaz de obtener la respuesta correcta rápidamente van juntas. Estos presupuestos culturales, son modelados por la experiencia escolar, en la cual hacer matemática significa seguir las reglas propuestas por el docente; saber matemática significa recordar y aplicar la regla correcta cuando el docente hace una pregunta o propone una tarea; y la “verdad” matemática es determinada cuando la respuesta es ratificada por el docente. Las creencias sobre cómo hacer matemática y sobre lo que significa saber matemática en la escuela son adquiridas a través de años de mirar, escuchar y practicar.”

Las creencias pueden ser consideradas la zona oscura o de transición entre los aspectos cognitivos y afectivos. Thompson (1992), reseñó los estudios que documentan cómo los docentes difieren ampliamente en sus creencias sobre la naturaleza y el sentido de la matemática, así como en su visión sobre cuáles son los objetivos más importantes de los programas escolares de matemática, el rol de los docentes y los educandos en las clases de matemática, los materiales de aprendizaje más apropiados, los procedimientos de evaluación, entre otros.

En suma, conscientes o no, las creencias modelan el comportamiento matemático. Las creencias son abstraídas de las experiencias personales y de la cultura a la que uno pertenece.

#### **e) La comunidad de práctica**

Un gran cuerpo de literatura emergente en los últimos años, considera al aprendizaje matemático como una actividad inherentemente social (tanto como cognitiva), y como una actividad esencialmente constructiva, en lugar de receptiva.

Hacia mediados de los 80, se produce una extensión de la noción de constructivismo desde la esfera puramente cognitiva, donde fue hecha la mayor parte de la investigación, hacia la esfera social. Esta perspectiva cultural es relativamente nueva en la literatura relacionada con la educación matemática. La idea principal, es que la comunidad a la que uno pertenece modela el desarrollo del punto de vista de sus miembros. Es decir, el aprendizaje es culturalmente modelado y definido: las personas desarrollan su comprensión sobre cualquier actividad a partir de su participación en lo que se ha dado en llamar la “comunidad de práctica”, dentro de la cual esa actividad es realizada. Las lecciones que los educandos aprenden acerca de la matemática en el aula son principalmente culturales y se extienden más allá del espectro de los conceptos y procedimientos matemáticos que se enseñan: lo que se piensa que la matemática es, determinará los entornos matemáticos que se crearán y aún la clase de comprensión matemática que se desarrollará.

Se observa actualmente una tendencia a realizar investigaciones en educación matemática más centradas en entornos de aprendizaje naturales. Estas líneas de investigación son mucho más amplias en cuanto a orientación y alcance, abarcando las tradiciones etnográficas, etnometodológica y la psicología cultural. Está empezando a surgir una teoría de las situaciones cognitivas que adopta la naturaleza distribuida de la cognición como punto de partida. En estas teorías, se considera que la cognición se comparte con otros individuos, así como con otras herramientas y artefactos: el pensamiento está situado en un contexto particular de intenciones, compañeros y herramientas.

Algunos aspectos de la cognición distribuida socialmente son, potencialmente, de gran relevancia para la instrucción y la enseñanza. Uno de ellos es el concepto de aprendizaje interactivo como una interiorización de procesos que inicialmente han sido practicados en interacción con otros.

Esto sugiere que una parte crucial del trabajo del educador consiste en diseñar cuidadosamente interacciones que favorezcan la interiorización de estrategias determinadas, formas de razonamiento y posturas conceptuales.

El co-constructivismo caracteriza el desarrollo como una construcción conjunta de la persona, orientada por los “otros sociales”, en un entorno estructurado. Ello comporta una nueva unidad de análisis en psicología y educación: la persona que construye significados actuando en un entorno estructurado e interactuando con otras personas de forma intencional.

¿Cómo tiene lugar tal construcción? Los dos modelos más conocidos en la interpretación de las relaciones entre lo social, lo cultural y lo personal son: el modelo de los encuentros esporádicos entre individuo y sociedad y el de interacción, que implica una negociación de significados compartidos en el contexto de actividades socioculturales. Sin embargo, un tercer modelo es posible: el de las prácticas sociales y culturales “situadas”, que tiene referencias sociológicas, antropológicas, lingüísticas e históricas. (Goffman, Bourdieu, Lave, y Chartier entre otros).

Este tercer modelo considera al aprendizaje como emergente de la participación en dichas prácticas e incorpora a la vez al individuo y a sus condiciones objetivas. El énfasis en las prácticas va acompañado de un énfasis en el aspecto activo de la aprehensión del mundo: los objetos de conocimiento son contruidos y no pasivamente registrados, así como los objetos culturales no se adquieren por su mera contemplación. Desde este tercer modelo, el de las prácticas situadas, es posible una integración de lo cultural, lo social y lo individual.

En síntesis, se puede afirmar que cada uno de los aspectos analizados hasta aquí que intervienen en la resolución de problemas, es en sí mismo coherente y dentro de ellos la investigación ha producido interesantes ideas sobre los mecanismos principales. Pero todavía se comprende poco acerca de las *interacciones* entre estos aspectos y menos acerca de cómo confluyen todos en dar a un individuo su particular sentido de la actividad matemática, su “punto de vista matemático”.

Schoenfeld (1992), opina que "(...) la clave de esta cuestión está en el estudio de la *inculturación* que se produce al entrar a la comunidad matemática. Si se quiere comprender cómo se desarrolla la perspectiva matemática, se debe encarar la investigación en términos de las comunidades matemáticas en las cuales los educandos y los docentes conviven, y en las prácticas que se realizan en esas comunidades. El rol de la interacción con los otros será central en la comprensión del aprendizaje."

Es necesario también una nueva aproximación a los factores afectivos, que considere a los educandos como individuos con un sistema de creencias o visión del mundo particular. Comprender esa visión del mundo en toda su complejidad es una tarea difícil; las reacciones afectivas hacia la matemática ocurren dentro de una estructura relacionada con cómo se concibe al mundo en general.

Es necesario conectarse entonces con las diferencias individuales y culturales en sus respuestas hacia la matemática.

### **Consideraciones finales**

La educación matemática debería proveer a los educandos de una concepción de la matemática, de un sentido de la disciplina (su alcance, su poder, sus usos, y su historia), y de una aproximación al hacer matemático, en el nivel adecuado a sus posibilidades. Desde esta perspectiva, la enseñanza debería ser encarada como una comprensión conceptual más que como un mero desarrollo mecánico de habilidades, que desarrolle en los educandos la habilidad de aplicar los contenidos que han aprendido

con flexibilidad y criterio. Debería también proveer a los educandos de la oportunidad de explicar un amplio rango de problemas y situaciones problemáticas, que vayan desde los ejercicios hasta los problemas abiertos y situaciones de exploración, ayudando a desarrollar “un punto de vista matemático” (Schoenfeld, 1992), caracterizado por la habilidad de analizar y comprender, de percibir estructuras y relaciones estructurales, de expresarse oralmente y por escrito con argumentos claros y coherentes. En suma, debería preparar a los educandos para convertirse, lo más posible, en aprendices independientes, intérpretes y usuarios de la matemática.

En este capítulo se fundamenta teóricamente los aspectos que sustentan la preparación del docente, esencialmente en la enseñanza de la matemática a través de la resolución de problemas, a partir de su etiología, clasificación y manifestaciones fundamentales, pues se muestra la necesidad de preparación que tienen los docentes en torno a la enseñanza de la matemática a través de la resolución de problemas.

Las ciencias pedagógicas necesitan resultados que permitan garantizar la preparación del docente en correspondencia con sus necesidades y potencialidades, para así poder brindar una adecuada y correcta atención educativa integral a los educandos, y de este modo, proponer talleres que contribuyan a la enseñanza de la matemática a través de la resolución de problemas desde su rol profesional.

## **CAPITULO II: MODELACIÓN TEÓRICO- PRÁCTICA DE LA PROPUESTA DE TALLERES PARA LA PREPARACIÓN DE LOS DOCENTES PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA A TRAVÉS DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y EVALUACIÓN POR CRITERIO DE EXPERTOS**

Este capítulo ofrece los resultados del diagnóstico inicial en torno al proceso de preparación de los docentes de la Enseñanza Preuniversitaria en el tema referido a la corrección de la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas, a partir de las necesidades detectadas, la posibilidad del diseño de un Sistema de Talleres, para contribuir a la solución de estas y lograr la transformación del estado actual al deseado.

### **2.1-Diagnóstico y determinación de necesidades y potencialidades.**

La preparación de los docentes para la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje es un elemento de mucha significación por lo que necesita de la preparación metodológica, actividades que, de forma estable y sistemática, se diseñen, se ejecuten y dirijan para elevar la preparación pedagógico-metodológica y científica de los docentes, por lo que se realizó un diagnóstico de carácter integrador con un enfoque bilateral, dinámico, continuo, sistemático, científico y objetivo que nos permitió determinar las necesidades esenciales de los docentes con respecto a la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas.

Toda investigación con un basamento científico se apoya en los métodos de investigación para obtener una imagen real del medio en el cual desea incidir, la encuesta y la observación aplicada a un total de 14 docentes que conforman la muestra sentó las bases para la elaboración del diagnóstico mediante la identificación de potencialidades y necesidades presentes en estos docentes.

Para realizar la investigación resulta indispensable delimitar el estado del problema que es objeto de estudio, para lo cual se implementa el diagnóstico a partir de las variables con sus correspondientes dimensiones e indicadores: Variable independiente: Sistema de talleres para la preparación del docente en la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas.

Variable dependiente: Preparación del docente en la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas.

A partir del criterio dado por González Martínez (2012), el autor de esta investigación asume la preparación del docente como el proceso permanente de adquisición, estructuración y reestructuración de conocimientos, habilidades y valores para el desempeño de su función; de manera que para alcanzar niveles superiores de profesionalidad en los docentes se precisa de la educación continua y permanente de quienes dirigen el proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiéndole a los mismos brindar las ayudas y recursos necesarios para modificar o eliminar las dificultades existentes en el proceso de la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas.

Dimensiones e indicadores de la variable dependiente:

Dimensión Cognitiva:

1. Dominio de las características de la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas.
2. Dominio de la metodología sobre la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas.

Dimensión Procedimental:

1. A partir de su desempeño es capaz de realizar actividades en clases que promuevan la enseñanza de la Matemática.
2. Vías de preparación que utiliza para la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas.

Dimensión Actitudinal.

Indicadores:

1. Promueve el interés de los educandos por el aprendizaje.
2. Crea valores en los educandos.

Para medir los indicadores de cada una de las dimensiones declaradas anteriormente se utilizará la escala valorativa

La determinación de las necesidades y potencialidades presentes en los docentes que conforman la muestra constituye un punto importante para garantizar su preparación de modo que puedan dirigir de manera eficiente la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas en Preuniversitario

Para la presente investigación la muestra se seleccionó a través del muestreo no probabilístico intencional, la misma quedó conformada por 14 docentes de la Enseñanza Preuniversitaria, de la provincia de Cienfuegos, lo que representa el 26,92%, caracterizados por:

-Docentes: los 14 docentes son Licenciados en Educación, de ellos 12 en la Especialidad Matemática y 2 de ellos Licenciados en Educación Primaria. De los 14 docentes, 10 cuentan con más de 20 años de experiencia en la Enseñanza Preuniversitaria, y 5 son Máster en Ciencias de la Educación.

Al observar la realidad educativa, con el objetivo de constatar en la práctica aspectos relacionados con la línea de investigación sobre la preparación que se desarrolla en Preuniversitario, para la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas, se elaboraron y aplicaron instrumentos científicos tales como: la observación a clases, la entrevista en profundidad, el análisis de documentos, la encuesta y la triangulación metodológica.

Para el desarrollo de la investigación se tuvo en cuenta el análisis de documentos con el objetivo de recoger información sobre los documentos normativos y metodológicos que disponen los directivos y

docentes en la Enseñanza Preuniversitaria, se realizó la revisión de estos documentos dirigidos a directivos y docentes, en los cuales se declaró lo siguiente:

En los programas y orientaciones metodológicas se tienen en cuenta los objetivos didácticos de la clase como categorías rectoras para la determinación de la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje. Con la implementación del nuevo perfeccionamiento en los programas de décimo a duodécimo grado se plasma el fin de la Educación Preuniversitaria, que va dirigido a lograr el tránsito de los educandos de la Enseñanza Media Superior hacia la Enseñanza Superior.

En la revisión y análisis de las Actas del Consejo de Dirección y Preparaciones Metodológicas de la asignatura se aprueban las acciones para corregir las deficiencias que presentan los planes de clases y registros de los docentes, pero no para tratar las deficiencias que existen en la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas.

El estudio de las preparaciones metodológicas como Jefe de la Enseñanza Preuniversitaria en la provincia permitió constatar en la práctica educativa que no se conciben acciones que aborden las necesidades de preparación en correspondencia con las mismas para un mejor desempeño profesional.

En la revisión de los planes individuales solamente se plasman las tareas principales que debe cumplir el docente desde su labor y cómo el mismo debe superarse y prepararse para el desarrollo de la asignatura que imparte, además del dominio que deben tener de la Resol. 238/2014 que plantea: El Sistema de evaluación y la 200/2014 que lleva consigo los indicadores para una buena clase, pero no se concretan acciones dirigidas al desarrollo de la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas. Con el objetivo de constatar cómo el docente inserta a través del contenido la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas.

Por lo que todo esto incide en que existan carencias manifestadas en:

- Falta de orientaciones para la ejecución del trabajo.

- Ausencia de objetivos dirigidos al tratamiento de la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas.

En el muestreo de los documentos se refleja como regularidad que, aunque se declara la resolución de problemas como objetivo en todos los grados, el maestro carece de orientaciones que le permitan conocer sobre la estructura del problema, los impulsos que debe dar a los educandos en cada paso para formular el problema, así como para trabajar cada uno de los niveles de dificultad.

Se aplicó una encuesta a los docentes (Anexo 1) con el objetivo de: Constatar el nivel de conocimiento que poseen los docentes sobre la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas y como vía de recogida de información sobre la incidencia de este método en el aprendizaje. Se realizó

por medio de 8 preguntas escritas, organizadas, abiertas, cerradas y mixtas, en un cuestionario impreso para recoger sus opiniones acerca del tema, intereses y necesidades.

De acuerdo a la encuesta aplicada a los docentes, de ellos, 4 (28,57%) usa la resolución de problemas como método de enseñanza, 6 (42,85%) nunca, 3 (21,42%) poco, el 1 (7,14%) muy poco.

Se constató que solamente 3 (21,42%) han asistido a talleres relacionados con la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas, 7 (50%) no y 4 (28,57%) poco.

El 100% proclama que sería importante que se realicen talleres y posgrados sobre la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas, porque consideran que el docente debe estar en constante preparación y puede ser de utilidad en la enseñanza y lograr un aprendizaje desarrollador.

El 100% cree que, si no se trabaja de forma adecuada la resolución de problemas en Matemática, esto podría repercutir de forma negativa, porque en un futuro se obtendrían docentes y educandos con falencias académicas.

### **Resultados de la observación a clases.**

Se observaron clases a los 14 docentes que integran la muestra, con el objetivo de constatar la preparación que tenían para dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas con los educandos (Anexo 2).

En el aspecto 1 de la observación, referido al conocimiento, de los 14 solo 1 docente, para un 7,14 % domina los objetivos y contenidos referidos a la resolución de problemas del grado que trabaja, conoce el concepto de problema, sus elementos de la estructura (datos, condiciones y exigencias), los niveles de dificultad para trabajar la resolución de problemas y los significados prácticos de las cuatro operaciones de cálculo. De igual manera 1, para un 7,14 % domina los objetivos y contenidos referidos a la resolución de problemas en el preuniversitario, conoce el concepto de problema, los niveles de dificultad para trabajar la resolución de problemas y los significados prácticos de las cuatro operaciones de cálculo, pero no siempre puede determinar con exactitud los elementos de la estructura (datos, condiciones y exigencias).

Del total 5, para un 37,7 % dominan los objetivos y contenidos referidos a la resolución de problemas del grado que trabajan, los niveles de dificultad para trabajar la resolución de problemas y los significados prácticos de las cuatro operaciones de cálculo, pero no siempre pueden determinar con exactitud los elementos de la estructura (datos, condiciones y exigencias).

En el aspecto II: Habilidades, solo 1 del total, para un 7,14 %, realiza pasos o ejecuta determinadas acciones como identificar la situación de formulación, determinar los contenidos matemáticos a utilizar, elaborar los elementos estructurales y redactar el problema matemático, además, puede dirigir correctamente el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas con sus educandos.

De los 14, solo 2, para un 14,28 %, utilizan pasos o ejecutan determinadas acciones como identificar la situación de formulación, determinar los contenidos matemáticos a utilizar, elaborar los elementos estructurales y redactar el problema matemático, aunque a veces, no son seguros en la ejecución de estos pasos y también, pueden dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la formulación de problemas con sus educandos, 5, para un 35,7 %, no pueden utilizar todos los pasos o acciones como elaborar los elementos estructurales y redactar el problema matemático. Dirigen el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas, pero no siempre muestran seguridad al presentar los pasos a sus educandos y 6 para un 42,8% no conocen los pasos o acciones y muestran mucha inseguridad para dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas.

Al aspecto III de la observación, relacionado con las actitudes de los docentes, 2, de los 14, para un 14,2% muestran mucha motivación por la preparación en el tema e interés por superar las dificultades y obtener éxito en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje, 3, para un 21,4% muestran motivación por la preparación en el tema e interés por superar las dificultades y obtener éxito en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje, 5 para 35,7% muestran a veces motivación por la preparación en el tema e interés por superar las dificultades y obtener éxito en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje y 4 del total, para un 28,5% muestran escasa motivación por la preparación en el tema e interés por superar las dificultades y obtener éxito en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los resultados obtenidos en la observación a clases permitieron clasificar a los docentes por niveles (Anexo 3).

La observación a las clases de los maestros refleja las siguientes regularidades:

- · Falta dominio de los objetivos del grado referidos a la resolución de problemas, de los niveles de dificultad para trabajarlos y de los significados prácticos de las cuatro operaciones de cálculo.
- · No siempre identifican un problema y los elementos de su estructura (datos, condiciones y exigencias).
- · Poseen muy poco desarrollo de habilidades para utilizar pasos o ejecutar determinadas acciones, determinar los contenidos matemáticos a utilizar, elaborar los elementos estructurales del problema matemático y redactarlo, así como para dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de la resolución de problemas con sus educandos.
- · No siempre muestran actitudes positivas para recibir preparación en el tema, así como, interés por superar las dificultades y obtener éxito en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje.

A pesar de estas diferencias en su formación, manifiestan carencias análogas para la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje en cuanto a la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas.

Al analizar los resultados de todos los métodos e instrumentos aplicados se determinaron las siguientes regularidades en la preparación de los docentes para dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos.

Ellas son:

- · · Falta dominio en los objetivos referidos a la resolución de los problemas en cada uno de los grados.
- · · No siempre conocen la estructura de los problemas matemáticos y los pasos o acciones a seguir para formularlos.
- · · Es insuficiente el conocimiento sobre los niveles de dificultad para trabajar la resolución de los problemas matemáticos.
- · · Poseen escaso desarrollo de habilidades para dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos.
- · · Los documentos rectores de la asignatura no siempre posibilitan la preparación de los docentes para la correcta resolución de problemas matemáticos.

Estas regularidades determinaron potencialidades y necesidades en la muestra en relación con la preparación para la resolución de problemas matemáticos.

Potencialidades: La generalidad de los docentes se sienten motivados por la asignatura, les gusta trabajar en equipos, mantienen adecuadas relaciones entre sí, aceptan la ayuda del compañero.

Como necesidades se tiene, que los docentes presentan dificultades en su preparación teórico-metodológica relacionadas con la resolución de problemas matemáticos, dadas, desde su formación y luego por carencias del trabajo metodológico que se realiza en el nivel preuniversitario, lo que no les posibilita el desarrollo de las acciones intelectuales necesarias para dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos.

Con la implementación del tercer perfeccionamiento que inicia sus acciones transformadoras desde el 2015 en las instituciones educativas se ofrecen nuevas oportunidades al currículo para lograr un proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador.

Desde el punto de vista del currículo se ofrecen combinaciones de formas de trabajo metodológico como: las Reuniones Metodológicas, los Seminarios científicos, Talleres científicos y metodológicos, Preparaciones metodológicas y de asignatura, Visitas a clases, Clases abiertas, metodológicas instructivas y demostrativas.

A pesar de los esfuerzos a favor del reforzamiento en la Enseñanza, desafortunadamente en los resultados de las recurrentes visitas de asesoramiento y control realizadas a las clases, todavía se observan clases tradicionales y preparaciones metodológicas formales, que no conducen al aprendizaje desarrollador de los educandos: máxima aspiración del actual perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación, por lo que se pudo llegar a la conclusión de que existen deficiencias por parte de los

docentes en el dominio de los métodos, sistemas, recursos, alternativas y aspectos organizativos para la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas y poco acceso de los profesionales a bibliografías actualizadas.

Los resultados patentizados en los análisis anteriormente expuestos demuestran la necesidad de preparar a los docentes para que incidan en el proceso educativo de sus educandos y con su accionar contribuyan a la formación general integral del individuo como ser útil en la sociedad.

La preparación del docente implica una gran competencia, es aquí donde las alternativas de preparación juegan un papel fundamental, entre las cuales se encuentra el taller el cual se convierte en una forma de organización en la preparación de los docentes para la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas, entendiéndose como el lugar donde los docentes trabajan cooperativamente para desarrollar nuevas maneras de hacer en el proceso de enseñanza aprendizaje, lugar donde se aprende a crear junto con otros, y por lo tanto, da motivo a la realización de experiencias innovadoras en la búsqueda de métodos activos en la enseñanza.

Lo analizado hasta aquí permite inferir que los docentes de la Enseñanza Preuniversitaria requieren una preparación metodológica para la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas, en la cual se tiene en cuenta la diversidad en los diferentes contextos educativos.

## **2.2-Propuesta de solución al Sistema de Talleres para la preparación del docente en la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas.**

A partir de tener en cuenta estos elementos, se considera que es fundamental proyectar preparaciones teórico-metodológicas y capacitaciones a través de un sistema de talleres para los docentes con vista a dirigir de forma correcta el proceso docente-educativo.

De acuerdo con lo planteado anteriormente el autor de esta investigación propone un Sistema de Talleres que responda a las necesidades de preparación del personal docente en cuanto a la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas.

Estos talleres se apoyan en el enfoque histórico cultural L.S. Vygotsky, que tiene su base en la psicología contemporánea, considera el desarrollo integral de la personalidad de los educandos como producto de la actividad y la comunicación en el proceso educativo y de enseñanza aprendizaje, en el que actúan como dos contrarios dialécticos lo biológico y lo social.

Para el diseño y ejecución de la propuesta del Sistema de Talleres se desarrollaron las siguientes acciones:

1. Análisis de los resultados de la caracterización de los docentes de la Enseñanza preuniversitaria en la provincia de Cienfuegos.
2. Determinación de las necesidades de preparación de los docentes de la Enseñanza Preuniversitaria en la provincia de Cienfuegos.

La propuesta para originar la idea de asumir el sistema como un tipo particular de resultado científico en las ciencias pedagógicas en la investigación se presenta como producto del trabajo íntegro que se necesita realizar en las escuelas, para la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas.

La misma abarca todo un conjunto de principios y de exigencias que han sido tratados en el Modelo de la Enseñanza Preuniversitaria con la culminación del nuevo perfeccionamiento para la formación de los educandos, donde se mantienen vigente las leyes de la pedagogía.

Desde el punto de vista filosófico la propuesta diseñada tiene sus sustentos en el método dialéctico materialista, por su naturaleza totalizadora, integradora y sintetizadora, establece el lugar y el significado del resto de los fundamentos teóricos que se tienen en cuenta, este es esencial para la búsqueda del conocimiento y de la verdad objetiva.

Para alcanzar la preparación de los docentes se hace necesario asumir las exigencias de esta especialidad, se concreta en la relación actividad- comunicación, en la atención a la relación sujeto-contexto, así como las vías y formas mediante las cuales, influye en el desarrollo social en los que se evidencia la esencia de la educación y el cumplimiento de las leyes y categorías de la dialéctica, a partir de la relación que se da en la preparación integral de los docentes en la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas.

Los talleres para los docentes están en correspondencia con las concepciones de L.S. Vygotsky, la unidad de lo afectivo y lo cognitivo mediante el estímulo y la motivación durante la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas.

Se deben tener en cuenta que en el momento de la orientación es muy importante la demostración detallada de las acciones que debe realizar el educando en cada actividad. Siempre que el educando no logre realizar una acción y necesite ayuda, se recomienda al docente comenzar por cerciorarse si está bien orientado para el desarrollo de la misma, si no, se debe atraer nuevamente su atención y reorientarlo con énfasis en las condiciones de la tarea, después puede hacersele algunas preguntas de apoyo y estímulo y demostrarle nuevamente paso a paso como desarrollar la actividad, siempre con mucha paciencia y, sobre todo, estimulándolo.

Es importante señalar que cuando se suministra la ayuda se debe procurar un determinado tránsito por los diferentes niveles de ayuda, partir de los niveles mínimos hasta alcanzar el máximo de ayuda posible, según lo requiera el educando y la actividad a realizar, para luego comenzarla a retirar paulatinamente hasta poder prescindir de ella.

En la aplicación de los tipos y niveles de ayuda, la selección de éstos pudiera variar en cantidad, frecuencia y duración, no están individualizados o personificados y esto lo debe lograr el mediador con el conocimiento de las necesidades y potencialidades de cada uno de sus educandos.

Se debe tener en cuenta que los niveles y tipos de ayuda son herramientas o recursos muy útiles para mediar en el proceso de estimulación por el docente, pero es imposible prefijar su diseño como algo rígido, ya que el nivel, tipo y cantidad de ayudas varía en dependencia de la demanda de cada educando, por lo que el mediador debe estar preparado para realizar el ajuste de esa ayuda. Es posible que, aunque el docente realice una acertada aplicación de la ayuda, el educando no alcance los logros del desarrollo esperados, entonces se debe seguir con la estimulación en ese sentido y a la vez introducir poco a poco las actividades orientadas para el nuevo período.

Los fundamentos sociológicos asumidos se rigen sobre la base del impacto social del sistema al estar intencionado para preparar a los docentes y que estos cumplan con el papel social asignado a ellos en la formación de un hombre integral. La propuesta creada tiene sus bases en la sociología de la educación, por cuanto, proporciona al docente vincularse estrechamente con los demás agentes educativos de la sociedad y rediseñar las acciones de la estrategia de intervención.

Desde el punto de vista pedagógico se considera que: la educación debe coordinarse con el desarrollo de los niños, adolescentes y jóvenes en sus niveles real y potencial para promover niveles superiores del desarrollo, el aprendizaje no ocurre fuera de los límites de la zona de desarrollo próximo, el aprendizaje (en un sentido restringido) y la educación (en el sentido amplio) preceden o conducen al desarrollo, además, se plantea como concepción dialéctica la preparación de los docentes para realizar el diseño, control y evaluación de un proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador, lo cual implica una nueva posición de los educandos y docentes, así como de los componentes no personales del proceso, donde se constata la unidad de acción en las diferentes formas de organizar el mismo con los métodos y medios de trabajo (Zurita Cruz, Akudovich, Bert Valdespino, Mesa Villacencio, Nieves Rivero, & Escalona Basulto, 2018).

El concepto de sistema ha sido considerablemente utilizado para garantizar las más diversas configuraciones que pueden ser concebidas como un todo. Se emplea con abundancia en la literatura de cualquier rama del saber contemporáneo y en la pedagogía se ha incrementado en los últimos años. Muestra de ello es el trabajo realizado por (Arencibia Prieto, 2010), la cual manifiesta que las múltiples conceptualizaciones realizadas y sistematizadas sobre este término, así como las reflexiones realizadas por el CECIP del ISP Félix Varela (2008), hacen meditar acerca de la definición de sistema. Existiendo el consenso al señalar que:

- El sistema es una forma de existencia de la realidad objetiva.
- Los sistemas de la realidad objetiva es un conjunto de elementos que se distinguen por un cierto ordenamiento.
- El sistema tiene límites relativos, solo son “separables” y “limitados” para su estudio con determinados propósitos.

- Cada sistema pertenece a un sistema de mayor amplitud, “está conectado”, forma parte de otro sistema.
- Cada elemento o estructura del sistema puede ser asumido a su vez como totalidad.
- La idea del sistema, supera a la idea de suma de las partes que lo componen. Es una cualidad nueva. Se plantea las siguientes propiedades de los sistemas.

**Totalidad:** El sistema no es solamente un conjunto, sino un conjunto de elementos interconectados que permiten una cualidad nueva.

**Complejidad:** La complejidad es inherente al propio concepto del sistema y, por lo tanto, no es la cualidad que define la existencia o no del sistema. Implica el criterio de ordenamiento y organización interior tanto de los elementos como de las relaciones que se establecen entre ellos. Los elementos que se organizan en un sistema se denominan “componentes del sistema”.

**Jerarquización:** Los componentes del sistema se ordenan de acuerdo a un principio a partir del cual se establecen cuáles son los subsistemas y cuales los elementos.

**Adaptabilidad:** Propiedad que tiene el sistema de modificar sus estados, procesos o características de acuerdo a las modificaciones que sufre el objeto y el contenido.

**Integración:** Un cambio producido en cualquiera de sus subsistemas produce cambios en los demás y en el sistema como un todo.

Al respecto de Armas Ramírez & Valle Lima (2011), presentan algunas de las clasificaciones:

Los sistemas son el conjunto de elementos reales o imaginarios, como “cierta totalidad integral que tiene como fundamento determinadas leyes de existencia”, constituido por elementos que guardan entre sí determinada relación y están localizados en un cierto ambiente de acuerdo con un criterio objetivo, diferenciados no importa por qué medios del mundo existente.

Existen dos modos de optimizar o finalizar el sistema, primero: proponer otro y segundo: aumentar la determinación que ejerce la organización estructural del sistema sobre su funcionamiento. Basado en los criterios de los autores antes citados y a los efectos de esta investigación, el autor de esta investigación se afilia al concepto dado por (Arencibia Prieto, 2010), la cual origina el sistema como una composición de partes o elementos que pueden desarrollar su perfeccionamiento de una manera independiente, sin embargo, se interrelacionan unos con otros y sus logros son el cumplimiento de objetivos preestablecidos.

De ahí que los elementos que componen el sistema deben de haber sido seleccionados, distinguirse entre sí y relacionarse.

A partir de estas consideraciones se expondrá un sistema de talleres contemplado como un conjunto de elementos relacionados entre sí, cuya ejecución se logra que las personas con intereses comunes e

inclinaciones semejantes profesen y discutan temas genéricos, propios para el debate, su desarrollo profesional y los resultados provechosos que se aspiran.

El carácter sistémico de la propuesta se concreta mediante la organización del mismo como una totalidad, y, por ende, existe una conexión entre todos sus componentes. Parte de un proceso de determinación de necesidades, forma de satisfacción en el campo de la formación escolar, que propicia una preparación profesional basada principalmente en la búsqueda de vías para la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas y la evaluación de las necesidades que se declaran en la solución de problemas, buscar alternativas de solución y de obtención de resultados.

El sistema propuesto se organiza de manera tal que se vincula los contenidos con lo metodológico. Se pone en práctica la orientación cognoscitiva para perfeccionar la labor educativa de los docentes en la escuela. En este sistema se designa la preparación a los docentes, pues extiende los conocimientos sobre la formación y formación de valores y desarrollo de la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas, permite que se produzcan los conocimientos, los compartan, relacionen y contextualicen. Además, aviva el trabajo educativo, facilita la cultura del diálogo y toma en consideración la diversidad de métodos y medios.

A través del sistema de talleres los docentes en un tiempo breve materializan, entrenan y/o perfeccionan sus conocimientos de la ciencia que ejercen, así penetran en determinados aspectos necesarios para su labor educativa. El carácter multidisciplinario del sistema de talleres ratifica la integración de los conocimientos y habilidades que demanda el docente para enfrentar su labor como guía principal. Los contenidos se integran y desarrollan alrededor de diferentes situaciones profesionales, en los que se incrementa la actividad cognoscitiva del docente.

En esta propuesta se adjudica una nueva forma de preparación para los docentes a partir de que se ajusta a las particularidades de los grupos y sus retos a través de la necesidad de profesionalizar a este colectivo. A partir de estas consideraciones sería importante explicar que el taller, es una forma organizativa de la actividad que favorece la reflexión desde una relación estrecha entre teoría y práctica. De aquí, la presencia del trabajo grupal, de enfoques integradores e interdisciplinarios, de técnicas participativas y de los métodos más diversos para propiciar la enseñanza y el aprendizaje de maneras más productivas y generalmente con la presencia de niveles creativos de conocimientos.

De igual manera Cazaña Morales (2000), refiere que se trata de una forma de enseñar y sobre todo de aprender mediante la realización de “algo” que se lleva a cabo conjuntamente. Es un aprender a crear en grupo, que se sustenta en principios. Según estos análisis, se concluye que, el taller es un crear en el que se aprende y donde se edifica colectivamente.

En el Reglamento de Trabajo Metodológico del Ministerio de Educación, se expresa que: “El taller metodológico es la actividad que se realiza en cualquier nivel de dirección con los docentes,

funcionarios y cuadros y en el cual, de manera cooperada, se elaboran estrategias, alternativas didácticas, se discuten propuestas para el tratamiento de los contenidos, los métodos y se arriban a conclusiones generalizadas. Propicia la transmisión de conocimientos y la construcción colectiva de estos, con la intervención activa de los participantes, los que pueden organizarse de manera independiente, en equipo o grupo. Permite establecer la relación de la teoría con la práctica educativa. Su planificación y la selección de los temas a tratar, responden a las necesidades metodológicas de funcionarios, directivos, docentes, profesores, especialistas y técnicos.” (Cuba. MINED, 2014)

Lo expresado hasta el momento permite destacar que dicho sistema se inserta de manera coherente en el accionar metodológico de la escuela materializado en su estrategia metodológica anual que se reduce en las distintas etapas de trabajo donde se pone en práctica los principios fundamentales que se corresponden en los distintos momentos que comprende el trabajo metodológico dentro del sistema, los cuales son:

- El principio del carácter diferenciado y concreto.
- El principio de la combinación racional de los elementos filosóficos, científicos, teóricos, de pedagogía general y metodológica concretos.

Adjunto a lo anteriormente expresado se declara que este sistema conserva un alto grado de sensibilidad, porque en su esencia es dialéctico y flexible, admite cambios y transformaciones acorde al contexto donde se aplique a su vinculación entre las diferentes actividades que comprende el trabajo metodológico.

Además del análisis del fin y los objetivos de la Enseñanza Preuniversitaria expresados en el modelo actual, se hicieron reflexiones importantes en torno a la problemática de la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas. Una de ellas se expresa en cómo intervenir en la preparación de los docentes del preuniversitario para contribuir a la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas.

Por lo que se consideró necesario proponer un Sistema de Talleres dirigidos a la preparación de los docentes de la Enseñanza Preuniversitaria que contribuyan a la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas. El mismo se conceptualizó como: la distribución de acciones dirigidas a la satisfacción de necesidades que se integran para lograr la preparación de los docentes y propiciar su transformación a través de un espacio participativo.

Es una alternativa para la renovación pedagógica que permite combinar los roles (docentes y educandos) y una metodología participativa con condiciones para crear e investigar. Es un aprender a hacer. Es un aprender significativo. Los mismos se apoyan en un conjunto de actividades diseñadas por patrones flexibles.

- Poseen carácter desarrollador.

- Son herramientas para los docentes en su preparación y en su trabajo como ser social.
- El contenido que se aborda es actualizado y es presentado de una forma original y creativa.
- Las vías diseñadas para desarrollar las actividades son premisas, aunque el docente puede deducir otras por su experiencia.
- Benefician el desarrollo del pensamiento creador y su preparación para asumir los nuevos retos de la formación cubana.
- La forma de evaluación empleada es favorable, pues permite el trabajo individual para el desarrollo de la independencia y como ejemplo de las formas evaluativas que deben emplearse en las actividades pedagógicas.
- Establecen y promueven una sólida formación integral de los docentes.
- Es una propuesta creadora, novedosa, original y está concebida a partir de sus necesidades.

El Sistema de Talleres que se presenta en esta investigación se centra en preparar a los docentes en la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas. Tiene en cuenta el modelo de formación moral y de formación del juicio crítico que toma lo positivo de otros paradigmas. La concepción del Sistema de Talleres que se propone, percibe elementos esenciales de la tesis de L.S. Vygotsky (1995) concerniente con la zona de desarrollo próximo (ZDP) donde desde el propio diagnóstico realizado, se identifican las necesidades y potencialidades, para luego definir los espacios de socialización, que permiten realizar las actividades, así como brindar las ayudas y apoyos que propicien el logro a escalas superiores en su práctica pedagógica cotidiana del tratamiento a este tema. Al asumir los postulados de L.S. Vygotsky, se crea, conjuntamente, la unidad de lo afectivo y lo cognitivo, pues los talleres propuestos, se diseñan a partir de la implicación personal, motivacional de los directivos, de las necesidades de perfeccionamiento y de preparación en este tema, para dirigir el proceso de enseñanza aprendizaje, lo que requiere la identificación con el objeto de estudio por su parte.

El Sistema de Talleres se fundamenta desde el punto de vista filosófico porque dichas acciones se implantan en un momento histórico-concreto y responde a las exigencias sociales de la actualidad, además se relaciona con el pensar sobre el quehacer educativo y considera a la práctica como punto de partida, criterio de la verdad y fin del conocimiento.

En sus fundamentos sociológicos y pedagógicos, contempla la concepción de la formación como fenómeno social, se basa en la importancia de la preparación constante y permanente del educando para la vida, al interactuar con el medio, transformarlo y transformarse así mismo en los planos cognitivos, procedimental y actitudinal, para responder a las demandas sociales, lo cual supone su participación permanente, conducida a la consolidación de la relación educación-sociedad. A su vez

adecúa la socialización en diferentes contextos de actuación, no solo en el espacio grupal, sino también en su intercambio con la familia y con la comunidad.

Por consiguiente, en la aplicación de este sistema se tiene en cuenta la situación social del desarrollo psíquico donde cada etapa se caracteriza por un conjunto especial de condiciones de vida y de la actividad de los educandos de preuniversitario y por la estructura de las particularidades psicológicas que se forman bajo la influencia de esas condiciones.

En el Sistema de Talleres actúan como elementos reguladores y normativos de la conducta de los docentes como agentes transformadores fundamentales. Proporcionan como guía de las metas que los docentes deben lograr a través de la actividad que realizan. Ellos cumplen la función de servir a la explicación y organización de las actividades que se desarrollan, pero al mismo tiempo cumplen una función metodológica en tanto esclarecen la estrategia, el camino y la vía a seguir para lograr la metodología para la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas.

Se expresa, además, que el sistema concebido cumple con los principios pedagógicos de:

- La unidad del carácter científico e ideológico del proceso pedagógico.
- La vinculación de la formación con la vida, el medio social y el trabajo.
- La unidad de lo instructivo, lo educativo y lo desarrollador.
- La unidad de lo afectivo y lo cognitivo.
- La unidad entre la capacidad, la comunicación y la personalidad.

Se añade, además, que la propuesta teórica de acciones metodológicas responde a los principales principios didácticos de:

- La dirección del proceso de enseñanza sobre el desarrollo armónico y multilateral de la personalidad.
- La relación de la enseñanza con la práctica.
- El carácter científico de la enseñanza.
- De la asequibilidad de la enseñanza.
- La sistematización de la enseñanza.
- El carácter consciente, activo e independiente.
- La unidad de lo concreto y lo abstracto.
- La observación directa.

También se pone de manifiesto los postulados de la filosofía materialista dialéctica, de la sociología, la psicología y la pedagogía.

Exigencias didácticas del Sistema de Talleres: Para la aplicación del sistema se declaran seis exigencias didácticas concebidas a partir de los estudios bibliográficos, tesis doctorales, u otras fuentes teóricas muy valiosas que contribuyen a enriquecer la investigación, el autor de la investigación se afilia

al criterio dado por (Rodríguez Selpa, Socarrás Sánchez, Bujardón Mendoza, & Iglesias Morell, 2017), las mismos son:

Enfoque participativo / protagónico. Expresa la exigencia y la necesidad de las estructuras de dirección por una participación activa, dinámica, responsable y consciente de todos los que están implicados en el proceso, con el propósito de contribuir a su preparación. Precisa, además, en la concepción y diseño de los talleres, el diagnóstico individual y grupal para perpetrar un uso efectivo de técnicas participativas, de forma tal que se organice el proceso en función de los intereses, necesidades y aspiraciones de ellos y que posibilite efectuar análisis críticos, valorativos de forma sincera, para así hurtar las decisiones necesarias en cada momento.

Enfoque contextual. Se pone de manifiesto su carácter contextualizado, pues al considerar las características y condiciones en que se desarrollan las estructuras de dirección, extrae de ellos ejemplos, situaciones concretas para promover el debate y el análisis, incitan a la reflexión, la cual llevará a la formación de sus propios puntos de vista y a la transformación de sus modos de actuación en correspondencia con las aspiraciones de la sociedad.

Carácter desarrollador. Se estima a través del intercambio permanente que se crea entre los docentes en la solución de los problemas que se plantean en los talleres como resultado del trabajo que se ejecuta en su quehacer pedagógico diario y se transfiere a las restantes actividades de la vida práctica donde él participa. Se estimula la actividad de reflexión y se propician espacios para armonizar este proceso y fortalecerlo de manera que quede establecido de forma consciente y puedan operar de manera responsable en el contexto donde se desenvuelven y actúan.

Carácter flexible. Se adecua a las condiciones donde se aplique, responde a las transformaciones y acepta la incorporación de nuevas sugerencias. Desde el punto de vista metodológico, demandan especial atención las tareas y actividades planteadas como punto de partida para certificar una amplia comunicación e interacción entre los participantes, de forma tal que se oriente a la apropiación de modos de actuación adecuados.

Unidad de lo cognitivo, afectivo y expresión conductual. Demuestra que el proceso pedagógico ha de estructurarse sobre la base de la unidad, de la oportunidad de sentir, de actuar, de la relación que coexiste entre las condiciones humanas, la posibilidad de penetrar el mundo que lo rodea y su propio mundo y al mismo tiempo, la posibilidad de sentir, de actuar. Permite descubrir que en la personalidad existen dos esferas, una que se refiere a la regulación inductora (lo afectivo-volitivo) y otra a la regulación ejecutora (lo cognitivo-instrumental).

Intuye un reto para el directivo que compone el agente transformador principal dentro del sistema de talleres. La orientación pedagógica y metodológica de parte de las estructuras de dirección durante los talleres es un aspecto fundamental. La orientación es el servicio que ofrece el directivo destinado para

auto ayudarse y lograr orientar al docente y otros agentes sociales para que exterioricen y desarrollen sus potencialidades.

Para su aplicación se tuvo en cuenta que, la escuela está organizada desde el propio sistema de trabajo, es allí donde de forma conjunta se planifican y promueven las tareas que la dirección de esta y demás factores que inciden en este proceso planean para lograr el trabajo con los docentes y en lo particular con la orientación y desarrollo hacia la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas.

Por esta razón se incluyó en la estrategia científica metodológica de la escuela. La preparación metodológica es un espacio participativo ya que beneficia un proceso creciente de toma de conciencia ante el deber de educar. Se parte de las necesidades educativas que tienen los docentes, la misma provoca que en cada encuentro haya un sentido para reunirse, para querer y ansiar encontrarse, disfrutar y aprender; facilita la comunicación, lo que propicia el diálogo entre los participantes, los mismos forman parte del proceso, no como espectadores sino como actores, además desarrolla las relaciones interpersonales en el grupo.

En el Sistema de Talleres las temáticas tienen su salida en las tareas y actividades que se desarrollan en la preparación de los docentes. Garantiza la instrucción y actualización del conocimiento, desarrolla habilidades y valores que conllevan al desarrollo de la personalidad. Elementos para determinar el objetivo de la propuesta.

- Exigencias de la sociedad a la Enseñanza preuniversitaria, expresados en documentos del PCC y el MINED para este tipo de enseñanza inmersa en una profunda transformación.
- Objetivos y contenidos específicos de los programas de la asignatura.
- Diagnóstico individual y grupal de los educandos y docentes.
- Características propias de la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas.
- Nivel de preparación que poseen los docentes.
- Sistemas de influencias educativas en el marco escolar y social.

#### 2.2.1. Modelación del Sistema de Talleres para la preparación del docente en la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas

El objetivo general del Sistema de Talleres es: Contribuir a elevar la preparación metodológica de los docentes hacia la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas.

En la estructura del mismo se concibe la totalidad, complejidad, jerarquización, adaptabilidad e integridad como propiedades inherentes a un sistema. El Sistema de Talleres que se plantea está compuesto por tres subsistemas. El primero dedicado al diagnóstico y sensibilización, el segundo al contenido y tratamiento de la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas,

donde se sistematizan los conocimientos adquiridos y el tercero va dirigido a la evaluación de ese sistema de talleres.

El sistema de talleres persigue el desarrollo e integración con la creatividad y la formación de hábitos y habilidades que sólo son posibles gracias al papel de la práctica en el proceso del conocimiento en la enseñanza, esto constituye otro aspecto fundamental inherente a la teoría del conocimiento. La práctica constituye la fuente del conocimiento, el conocimiento es el objetivo de la práctica y al mismo tiempo, la práctica es la esfera de la aplicación de conocimientos.

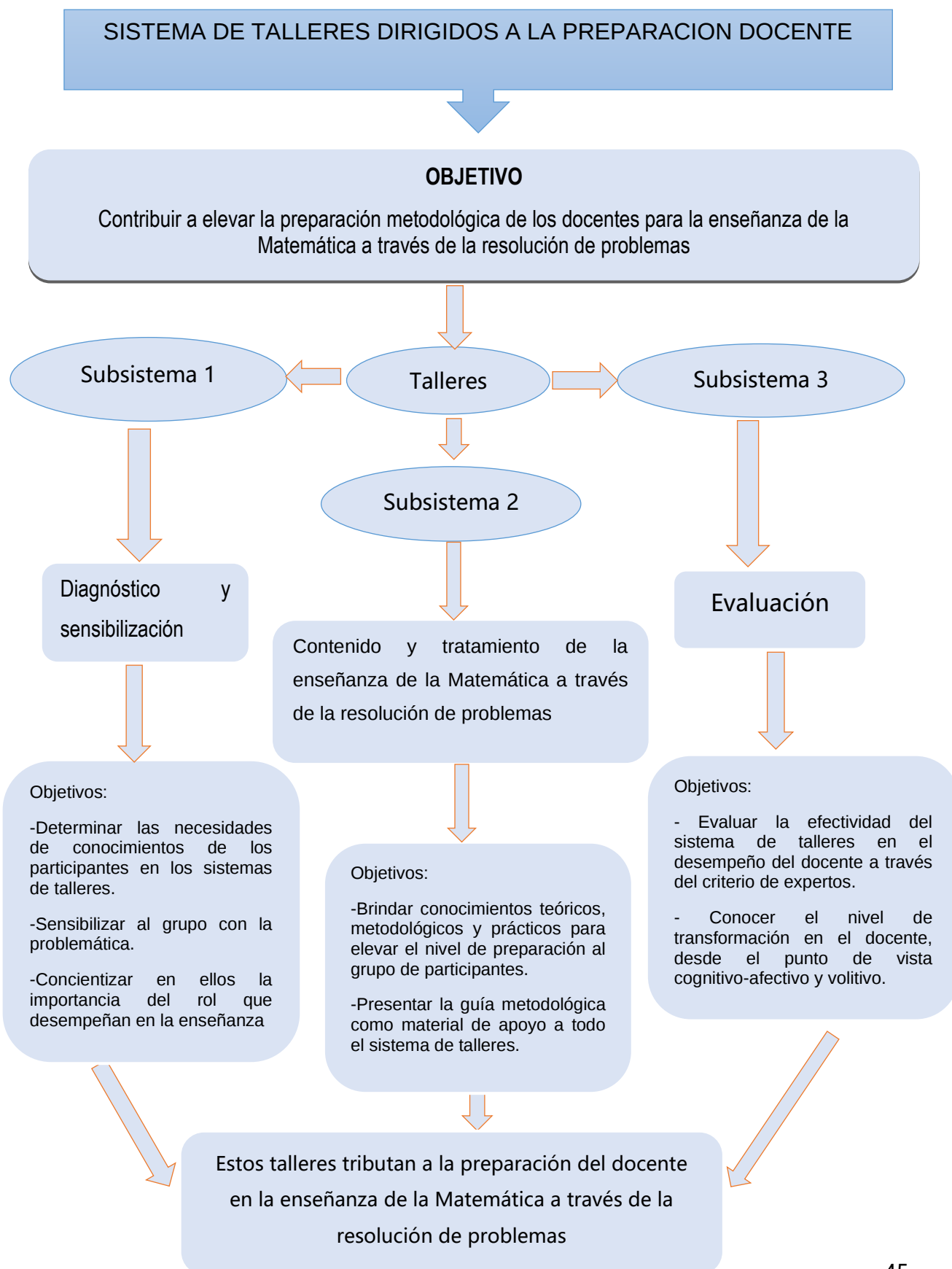
La evaluación de los talleres se realizará por los resultados de la aplicación de criterio de expertos. Estos aspectos se demuestran en el sistema de talleres propuestos de manera que los primeros constituyen premisas teóricas necesarias para los restantes, lo que permite avalar esa interrelación y formación íntegra. Por lo tanto, se desarrolla la propuesta del diseño del sistema de talleres como consecuencia del análisis y la toma de decisiones de la etapa diagnóstica de la presente investigación. Desde esta perspectiva el estudio arrojó como resultado esencial la necesidad de prepararse más en este tema desde los conocimientos y habilidades de los docentes que imparten Matemática en Preuniversitario en la provincia de Cienfuegos.

La forma de organización de la enseñanza que se utilizó fue el taller grupal, desarrollado a través de las actividades participativas, ya que este permite traer situaciones reales de la práctica educativa para ser analizadas. Así se facilita cambiar las relaciones, funciones y roles de los participantes y crear las condiciones para desarrollar la creatividad, importante además para un adecuado proceso de autocritica y autovaloración en el docente.

Con esta propuesta se pretende mejorar la preparación de los docentes, para así perfeccionar el ámbito docente-educativo. Se trata de elevar el nivel de la enseñanza, lo cual se traduce en una mejor formación del profesional acorde con los principios de la Revolución Cubana y a las necesidades reales y sociales que se presentan. Las propias actividades que se crean a partir de la estructura del contenido y los métodos que se utilizan, el sistema de tareas docentes, el trabajo del docente y el modelo que brinda, entre otros aspectos.

- Ofrecer información general sobre la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas, así como técnicas y métodos que estén a la vanguardia en este campo.
- Promover la sensibilización con la problemática y propiciar la reflexión.
- Usar un lenguaje claro, empático, preciso para facilitar la comprensión del contenido.
- Guiar a través de actividades novedosas el desarrollo del contenido.

El autor de la presente investigación considera dar solución a esta temática mediante un Sistema de Talleres para contribuir a la preparación de los docentes en la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas, el cual se representa en el siguiente esquema.



La influencia recíproca de los subsistemas certifica la integralidad del sistema de talleres para la preparación de los docentes en función de la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas.

El Sistema de Talleres propuesto tiene en cuenta la estructuración descrita en objetivos, contenidos, vías, participantes, el control y la evaluación (Anexo 4). No solo es concebido desde el punto de vista teórico, sino que se puede concretar en la práctica, es decir, ello indica que es válido, que puede ser utilizado y que tienen valor desde el punto de vista práctico. No obstante, se decide realizar la consulta a los expertos para valorar la factibilidad de su aplicación. El objetivo que se persigue es obtener criterios especializados y juicios críticos sobre su validez y adecuación a las condiciones actuales de la preparación de los docentes en la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas en la Enseñanza Preuniversitaria.

### **2.3. Valoración de la propuesta del Sistema de talleres dirigidos a la preparación del docente para la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas en la Enseñanza Preuniversitaria.**

El Sistema de talleres, constituye el principal aporte de la investigación. Está estructurado en tres subsistemas interrelacionados: Subsistema I: Diagnóstico y sensibilización, Subsistema II: Contenido y tratamiento de la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas, Subsistema III: Evaluación. En este capítulo se presentan la valoración por el criterio de expertos del Sistema de talleres.

#### **2.3.1.-Valoración por el criterio de expertos del Sistema de talleres elaborado**

Al realizar el pilotaje inicial permitió reorganizar la forma de presentación de la propuesta para un mejor entendimiento por los expertos y que pudiesen dar con mayor precisión sus criterios. Al elaborar el Sistema de Talleres se presentó ante la valoración del criterio de expertos los contenidos del resultado propuesto. Este método admitió valorar diferentes aspectos del Sistema de Talleres que demandaban ser sometidos a consideración de expertos. Los criterios emitidos permitieron perfeccionar la propuesta. Asociado a esto se aplicó un instrumento para determinar su coeficiente de competencia en la problemática que abordamos, en el que se demostraron 10 capacidades para ser encuestados (Anexo 5).

La metodología utilizada para la obtención del criterio de expertos, responde a la planteada por Crespo, (2007), quien expresa que se debe determinar el coeficiente de competencia (K), partiendo de la autoevaluación de los posibles expertos, basadas en las fuentes de argumentación que ha definido el investigador.

Siguiendo los pasos anteriores se realiza la presentación de los posibles expertos, sobre la base de su experiencia en el sector y vinculado al mismo, como investigadores, el dominio del sistema de trabajo en la Enseñanza Preuniversitaria, las funciones que debe desempeñar el personal docente, el dominio del contenido para el entendimiento y la aplicación del Sistema de talleres, así como las necesidades de preparar al docente para la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas en la Enseñanza Preuniversitaria.

Como resultado de la determinación del nivel de coeficiente de competencias (K), se contó con 30 expertos, para la evaluación del Sistema de talleres. Los mismos fueron seleccionados en correspondencia con sus conocimientos y experiencia en el campo de la Educación Media Superior, así como en la formación de los docentes en Matemática.

Los resultados de la aplicación del coeficiente de competencia, se expresan de la siguiente forma: 28 expertos con competencia alta y 2 media. De ellos, hay 16 vinculados directamente a la Enseñanza Preuniversitaria por varias tareas de su desempeño; 26 son profesores de la Universidad “Carlos Rafael Rodríguez” de Cienfuegos, el resto trabajan en la enseñanza.

Todos los expertos poseen más de 20 años como experiencia en la docencia y tienen un reconocido prestigio en su labor docente en el nivel que se desempeñan. Han desarrollado investigaciones y cursos de postgrados relacionados con el nivel de enseñanza y el tema de la corrección en el ámbito escolar. El procesamiento estadístico para determinar el coeficiente de competencia aparece en el (Anexo 6). Se tomó en cuenta su autovaloración acerca de su competencia para emitir criterios sobre el tema y las fuentes que les permiten argumentar estos criterios.

Para determinarlo se le pide al experto que valore su competencia sobre el problema en una escala de 0 a 10. En esta escala el 0 representa que el experto no tiene información alguna sobre el tema y el 10 representa que posee una información consolidada sobre el mismo. Debe ubicar el grado de influencia (Alto, Medio, Bajo) que tiene en sus criterios cada una de las fuentes. Los valores considerados para determinar la inclusión de los sujetos como expertos fueron entre 0.8 y 1, donde el (83.8%), se encuentra por encima de 0,8. Una vez definidos los expertos se realizó el cuestionario valorativo para que emitieran sus criterios acerca de la factibilidad y pertinencia del Sistema de talleres, para esto se tuvo en cuenta los fundamentos teóricos en que se sustenta (Anexo 7).

En relación con la fundamentación que en el orden filosófico, sociológico, psicológico y pedagógico que sustentan el Sistema de talleres, 25 de los expertos (83,3%), están totalmente de acuerdo y 5 de acuerdo en lo fundamental. Con los objetivos 28 de los 30 (93,3%), están totalmente de acuerdo y el resto de acuerdo en lo fundamental. Con la estructura del Sistema de talleres están totalmente de acuerdo 26 (86,6%), y de acuerdo en lo fundamental 4; con el Sistema de talleres 23 (76,6%), están totalmente de acuerdo y 7 de acuerdo en lo fundamental. Por último, la aplicabilidad del Sistema de

talleres fue valorada positivamente, puesto que 24 de los 30 expertos (80%) manifestaron estar totalmente de acuerdo y 6 de acuerdo en lo fundamental (Anexo 8).

En la encuesta los expertos emitieron sus consideraciones respecto al Sistema de talleres. Valoraron los fundamentos, objetivos, pasos metodológicos, estructura organizativa atendiendo a la siguiente escala: Muy adecuado (5), Bastante adecuado (4), Medianamente adecuado (3), Poco adecuado (2) e Inadecuado (1). En todos los indicadores la tendencia fue “Muy adecuada”. Al analizar el coeficiente de concordancia se determina que los expertos, que tuvieron un consenso positivo sobre los elementos del Sistema de talleres (Anexo 9).

#### CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

El docente de la Enseñanza Preuniversitaria requiere de la preparación y capacitación dirigida a la búsqueda actualizada de información relacionada con la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas y la forma más efectiva de llevarla durante las clases logrando una mayor comprensión por parte de los educandos.

A partir del diagnóstico de las necesidades y potencialidades fue posible diseñar un sistema de talleres que vincula actividades de capacitación, de trabajo metodológico y de socialización y buenas prácticas de manera que permite la preparación de los docentes para la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas en la enseñanza Preuniversitaria.

## CONCLUSIONES

El desarrollo del proceso de investigación permitió arribar a las siguientes conclusiones.

1. La determinación de los fundamentos teórico-metodológicos que sustentan la preparación del docente para la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas permitió identificar las bases teóricas, además de las exigencias metodológicas que deben guiar la investigación tales como: Teoría General de los Sistemas y determinados principios de la enseñanza, lo que define la necesidad de un proceso continuo y sistemático que garantice la actualización de los docentes.
2. El diagnóstico de las necesidades y potencialidades permitió declarar la falta de conocimientos teórico-metodológicos concernientes a la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas en la Enseñanza Preuniversitaria en el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que repercute en los aspectos cognitivo, procedimental y actitudinal. Los métodos e instrumentos aplicados durante la investigación posibilitaron la determinación de necesidades de los docentes de la provincia de Cienfuegos para erradicar las dificultades presentes en aprendizaje de la Matemática en la Enseñanza Preuniversitaria.
3. El sistema de talleres propuesto se elaboró sobre la base de las necesidades de preparación de los docentes para la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas, en el que se modela el empleo de técnicas grupales, medios audiovisuales e intercambio con especialistas al complementar estos con la elaboración de una guía metodológica con imágenes reales y contenidos actuales, redactados en lenguaje científico, pero sencillo de entender, además, aporta recursos teórico-metodológicos para el trabajo con los educandos de la Enseñanza Preuniversitaria.
4. El sistema de talleres diseñado fue sometido al método de criterio de expertos, cuyas valoraciones fueron positivas, manifestándose criterios efectivos sobre la pertinencia, idoneidad, coherencia y calidad de la elaboración, aplicabilidad y satisfacción de la propuesta, ya que responde a una problemática actual. El criterio de expertos indica que el sistema de talleres con sus fundamentos teórico-metodológicos, sus acciones y formas organizativas, permite insertar las transformaciones necesarias que demanda la preparación del docente para su perfeccionamiento en la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas en la Enseñanza Preuniversitaria.

## **RECOMENDACIONES**

1. Aplicar el sistema de talleres ampliando sus participantes con los directivos de las instituciones educativas y otros especialistas en la Enseñanza Preuniversitaria.
2. Presentar los resultados del informe a la Dirección Provincial de Educación de la provincia Cienfuegos y a las instituciones educativas que les resulte de interés, para que el mismo sea consultado siempre y cuando sea necesario.
3. Enriquecer los fondos bibliográficos de las diferentes instituciones educativas que tienen la Enseñanza Preuniversitaria y que presentan dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, mediante la entrega y conservación del sistema de talleres.

## BIBLIOGRAFIA:

- Abad Saínz, M., Espinosa Sosa, M. E., & Rivero Rodríguez, N. M. (2019). Propuesta metodológica para garantizar el protagonismo del estudiante mediante la planeación docente. *Revista: Atlante. Cuadernos de Educación y Desarrollo*.  
<https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/10/propuesta-metodologica-estudiante.html>
- Abad Saínz, M., Rivero Rodríguez, N. M., & Morales Barrio, A. (2018). La preparación de los docentes para la prevención y corrección de los errores de condensación y segregación. *Revista: Atlante. Cuadernos de Educación y Desarrollo*.  
<https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/04/preparacion-docentes.html>
- Acosta Santana, D. A., Borrás Pérez, D., & Vallejo Baliú, J. C. (2019). Un estudio de profundización sobre el desarrollo de las habilidades matemáticas en los estudiantes de Santiago de Cuba. *Maestro y Sociedad*, 16(1), 3-16.
- Alonso Berenguer, I., Gorina Sánchez, A., & Santiesteban Noguero, Y. (2018). Estrategia didáctica para reforzar el valor perseverancia en la Resolución de Problemas Matemáticos. *Opuntia Brava*, 10(3), 347-362.
- Alonso, I., & Martínez, N. (2003). La Resolución de Problemas Matemáticos. Una caracterización histórica de su aplicación como vía eficaz para la enseñanza de la Matemática. *Pedagogía Universitaria*, 8(3), 81– 88.
- Alonso-Berenguer, I., Gorina-Sánchez, A., Iglesias-Domecq, N., & Álvarez-Esteben, J. (2018). Pautas para implementar la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas. *Maestro y Sociedad*, 66-81.
- Álvarez Berenguer, J., Alonso Berenguer, I., & Gorina Sánchez, A. (2019). Enseñanza-aprendizaje del razonamiento inductivo-deductivo en la resolución de problemas matemáticos de demostración. *Conrado*, 15(68), 249-258.
- Álvarez Esteben, J., Alonso Berenguer, I., & Gorina Sánchez, A. (2018). Método didáctico para reforzar el razonamiento inductivo-deductivo en la resolución de problemas matemáticos de demostración. *Electrónica Formación y Calidad Educativa (REFCaE)*, 6(2), 17-32.
- Andrews, R. (2005). The place of systematic reviews in education research. *British Journal of Educational Studies*, 53(4), 399–416.

- Arencibia Prieto, A. E. (2010). *Sistema de talleres dirigido a la preparación de los docentes del segundo ciclo para formar el valor patriotismo de los escolares de la ENU «Mártires del Moncada»*.
- Arreaza, T., & Valencia, I. (2015). La Resolución de problemas matemáticos: Una estrategia en el aula de clase. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 28, 553 – 560.
- Arteaga Valdés, E., Luis-Maquila, E., & Del Sol Martínez, J. L. (2020). Alternativas didácticas para la inclusión de elementos de carácter histórico en la enseñanza de la matemática en la escuela media. *Conrado*, 16(74), 22-29.
- Arteaga, E. (2008). Aproximación teórica al concepto de creatividad: Un análisis creativo. *Paideia Puertorriqueña*, 3(1).
- Arteaga-Martínez, B., Macías, J., & Pizarro, N. (2020). La representación en la resolución de problemas matemáticos: Un análisis de estrategias metacognitivas de estudiantes de secundaria. *Uniciencia*, 34(1), 263-280.
- Ausubel, D., Novak, J., & Hanesian, H. (1991). *Psicología Educativa*. Trillas.
- Ayllón, M., Gómez, I., & Ballesta-Claver, J. (2016). Pensamiento matemático y creatividad a través de la invención y resolución de problemas matemáticos. *Propósitos y Representaciones*, 4(1), 169 – 218.
- Bagué Luna, Y. M., Bravo Estévez, M. L., & Morales Díaz, Y. (2021). Una alternativa para lograr la inclusión educativa a través de la resolución de problemas matemáticos. *Conrado*, 17(79), 303-309.
- Barrantes, H. (2006). Resolución de Problemas. El trabajo de Allan Schoenfeld. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 1(1).  
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/issue/view/761/showToc>
- Barreto Broche, I. (s. f.). *Preparación de los docentes que se inician en la estimulación temprana y preescolar de las niñas y niños sordos e hipoacúsicos en Villa Clara*. Universidad Central de Las Villas.
- Boscán, M., & Klever, K. (2012). Metodología basada en el método heurístico de Pólya para el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos. *Escenarios*, 10(2), 7 – 19.
- Boyle, D. G. (1971). *Lenguaje y pensamiento en el desarrollo humano*. Troquel.

- Bransford, J., & Stein, B. (1986). *Solución ideal de problemas. Guía para mejor pensar, aprender y crear*. Labor.
- Bruner, J. (1990). *Actos de significado*. Alianza.
- Callejo, M. L. (1994). *Un club matemático para la diversidad*. Narcea.
- Callejo, M., & Zapatera, A. (2014). Flexibilidad en la Resolución de Problemas de Identificación de Patrones Lineales en Estudiantes de Educación Secundaria. *Bolema*, 28(48), 64-88.
- Campistrous, L., & Rizo, C. (1996). *Aprende a resolver problemas aritméticos*. Pueblo y Educación.
- Cazaña Morales, P. (2000). *El taller una alternativa colectiva de superación en comunicación educativa*. ISP Enrique José Varona.
- Colina, K., & Borjas, Y. (2014). *Formación del docente para la atención de las necesidades educativas especiales de los niños y niñas con diversidad funcional de la U.E Santiago Mariño*. Universidad de Carabobo. <http://hdl.handle.net/123456789/1529>
- Concepción Rodríguez, D., Reinoso Porra, E., & García Ruíz, M. (2019). La preparación al docente para la atención a escolares sordos con implante coclear. *Conrado*, 15(68), 77-82.
- Cuba. Ministerio de Educación. (2014). *Resolución Ministerial 200/2014. Reglamento del trabajo metodológico del Ministerio de Educación*. Política
- de Armas Ramírez, N., & Valle Lima, A. (2011). *Resultados científicos en la investigación educativa*. Pueblo y Educación.
- De Bono, E. (2006). *El Pensamiento Lateral*. Paidós Ibérica S.A.
- Defaz Cruz, G. J. (2017). El desarrollo de habilidades cognitivas mediante la resolución de problemas matemáticos. *Journal of Science and Research*, 2(5), 14-17.
- Descartes, R. (1999). *Discurso del método. Seguido de la búsqueda de la verdad mediante la luz natural*. Panamericana.
- Díaz de Peña, F. (2019). La preparación de los docentes para el desarrollo de la convivencia en el proceso educativo de la etapa preescolar. *Conrado*, 15(69), 41-48.
- Díaz Lozada, J. A., & Díaz Fuentes, R. (2018). Los Métodos de Resolución de Problemas y el Desarrollo del Pensamiento Matemático. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 32(60), 57-74.

- Ernest, P. (1988). *The attitudes and practices of student teachers of primary school Mathematics*. 1, 288-295.
- Fuentes González, H. (2009). La formación de los profesionales en la contemporaneidad. *Centro de Estudios de Educación Superior Manuel F. Gran*.
- González Martínez, S. A. (2012). *La preparación profesional del docente a partir de su grado de estudios y el impacto que tiene en el desempeño académico de los alumnos considerando resultados obtenidos en pruebas estandarizadas*. Universidad Virtual.
- Hadamard, J. (1945). *An essay on the psychology of invention in the mathematical field*. Princeton University Press.
- Herrera Lobo, C. R., Díaz Ercia, B. C., & Stable Chacón, S. H. (2018). La superación profesional de los docentes en la educación técnica y profesional para el tratamiento de los contenidos de la Especialidad Contabilidad. *Conrado*, 14(63), 177-183.
- Huguet Blanco, Y., Quintana Gómez, F., Franco Pérez, P. M., & Sosa Fleites, I. M. (2018). Preparación de profesores en ciencias médicas: Una visión desde las páginas de Edumecentro. *Edumecentro*, 10(3), 174-193.
- Ibarra Muslieter, L. M. (2008). *El rol del profesor. En: Educar en la escuela. Educar en la familia. ¿Realidad o utopía?*. Félix Varela.
- Kilpatrick, J. (1985). *A retrospective account of the past twenty-five years of research on teaching mathematical problem solving*. In E.A. Silver, *Teaching and Learning mathematical problem solving: Multiple research perspectives*. Erlbaum.
- Konstantinidou, A., & Cuesta, P. L. (2012). La resolución de problemas y la enseñanza de la matemática elemental. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 32, 63-70.
- Labarrere, A. (1983). *Bases Psicopedagógicas de la solución de problemas en la escuela primaria*. Pueblo y Educación.
- Lalangui Pereira, J. H., Ramón Pineda, M. Á., & Espiniza Freire, E. E. (2017). Formación continua en la formación docente. *Conrado*, 13(58), 30-35.
- Lampert, M. (1992). *Handbook for research on mathematics*.
- Lester, F. K. (1994). Musings about mathematical problem-solving research: 1970-1994. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(6), 660-675.

- Llivina, M. (1999). *Una propuesta metodológica para contribuir al desarrollo de la capacidad para resolver problemas matemáticos*. (Tesis Doctoral). Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona.
- Mason, J., Burton, L., & Stacey, K. (1989). *Pensar matemáticamente*. Labor.
- Mazarío, I. (2009). *La Resolución de problemas: Un reto para la educación matemática contemporánea*. Universitaria.
- McLeod, D. B. (1994). Research on affect and mathematics learning since 1970 to the present. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(6), 637-647.
- Mulet González, M. A., Guerra Borrego, Y., & Ortiz Pérez, L. (2019). Conocimiento científico sobre las habilidades profesionales pedagógicas en la preparación del docente en formación inicial. *Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 1-11.
- Murcia, S., & Valdivieso, M. (2013). *Aspectos a considerar en la Resolución de un Problema*. II Encuentro Internacional de Matemáticas, Estadística y Educación Matemática, Tunja, Colombia.
- Nogueira Gonçalves, A., Cubillas Quintana, F., & González Fernández, Z. (2018, octubre). Reflexiones teóricas sobre la preparación del docente para la orientación profesoral en Angola. *Pedagogía y Sociedad. Cuba.*, 21(52), 162-186.
- Novak, J. (1982). *Teoría y práctica de la educación*. Alianza.
- Parra Urrea, Y., & Breda, A. (2017). La enseñanza de o desde la resolución de problemas matemáticos: Concepciones de profesores de Matemática en formación. *Acta Scientiae*, 19(2).
- Parra-Aguilera, M., Gamboa Graus, M. E., López Toranzo, J., & Borrero Springer, R. Y. (2017). Procedimientos heurísticos para resolver problemas matemáticos aplicados a resolución de problemas químicos. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*.
- Perdomo-Díaz, J., Rojas, C., & Felmer, P. L. (2018). La resolución de problemas como estrategia de desarrollo profesional docente: Tensiones que se generan en el profesor. *Educatio Siglo XXI*, 36(3), 101-122.
- Pérez-Sarduy, Y., Valiente-Sandó, P., & Velásquez-León, M. J. (s. f.). La formación de profesores en la política educacional cubana. *Revista Iberoamericana de Educación*.
- Perojo Martínez, D. A., Fernández Pérez de Alejo, G., González Reyes, S., Valdés Valdés, A. I., & Estévez Arias, Y. (2019). Estrategia de superación para los maestros en la atención de los

- escolares con dislexia. *Ciencias Médicas*, 23(1), 90-98.
- Pimm, D. (1990). *El lenguaje matemático en el aula*. Morata.
- Poincaré, H. (1944). *Ciencia y método*. Espasa Calpe.
- Polya, G. (1954). *How to solve it*. Princeton University Press.
- Polya, G. (1957). *Mathematics and plausible reasoning: Vol. 1 Y 2*. Princeton University Press.
- Polya, G. (1981). *Mathematical Discovery. On understanding, learning and teaching problem solving* (Combined Edition). Wiley & Sons, Inc.
- Polya, G. (2011). *Cómo plantear y resolver problemas*. Trillas.
- Pozo, J., & Postigo, Y. (1994). *La solución de problemas como contenido procedimental en la educación obligatoria*. Santillana.
- Rodríguez Núñez, L. A., & Gamboa Graus, M. E. (2019). Ejercicios para favorecer la comprensión de problemas matemáticos en la educación de adultos. *Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación*, 4(3), 145-168.
- Rodríguez Selpa, S., Socarrás Sánchez, S., Bujardón Mendoza, A., & Iglesias Morell, N. (2017). Sistema de talleres de trabajo educativo para la capacitación del profesor guía de la carrera de Medicina. *Humanidades Médicas*.
- Santos, L. M. (2007). *La resolución de problemas matemáticos*. Trillas.
- Schoenfeld, A. (1985a). *Mathematical problem Solving*. Academic Press.
- Schoenfeld, A. (1985b). *Mathematical Problem Solving*. New York. Academic Press.
- Schoenfeld, A. (1989). Explorations of student's mathematical beliefs and behavior. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20(4), 338-355.
- Schoenfeld, A. (1992). *Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition and sense making in mathematics*. In *Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning*. Macmillan.
- Sigarreta, J. M., Rodríguez, J. M., & Ruesga, P. (2006). La resolución de problemas: Una visión histórico-didáctica. *Boletín de la Asociación Matemática venezolana*, 13(1), 53 – 66.
- Stanic, G., & Kilpatrick, J. (1988). *Historical perspectives on Problem Solving in the Mathematics Curriculum*.

- Thompson, A. G. (1992). *Teacher's beliefs and conceptions: A synthesis of the research*.
- Torres Fernández, P. (1996). *Didácticas cubanas en la de las matemáticas*. Academia.
- Torres Rodríguez, A. A., & Navales Coll, M. Á. (2018). Formación permanente del profesor universitario. Un reto actual para las instituciones de educación superior. *Conrado*, 14(63), 123-129.
- Wallas, G. (1926). *The art of thought*. London.
- Zurita Cruz, C., Akudovich, S., Bert Valdespino, J., Mesa Villacencio, P., Nieves Rivero, M., & Escalona Basulto, E. (2018). *Concepción teóricometodológica del diagnóstico como proceso en Cuba*.

## ANEXOS

### Anexo No. 1

#### Encuesta a docentes.

**Objetivo:** Constatar el estado actual de la preparación del docente para dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas.

Estimado docente:

Se recaba de su colaboración para la investigación que se realiza sobre la preparación de los docentes para dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas con sus alumnos. Han sido seleccionados, por constituir, ustedes, una de las fuentes de las que se puede nutrir el autor en su estudio.

Gracias por su ayuda.

1. ¿Conoce cuál es el objetivo por el que se plantea la resolución de problemas por los educandos? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

De ser afirmativa la respuesta, exprese dicho objetivo. \_\_\_\_\_

2. ¿Existen indicaciones, en las Orientaciones Metodológicas sobre la resolución de problemas matemáticos? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

En caso afirmativo, responda las siguientes alternativas:

¿En qué grado existen?

¿Son suficientes? \_\_\_\_ Sí \_\_\_\_ No

3. ¿Ha recibido orientaciones en preparaciones metodológicas sobre:

\_\_\_\_ El concepto de problema matemático.

\_\_\_\_ Los elementos de la estructura del problema (datos, condiciones y exigencias).

\_\_\_\_ Niveles de dificultad para trabajar la resolución de problemas.

\_\_\_\_ Los significados prácticos de las cuatro operaciones de cálculo.

4. ¿Considera usted que es suficiente la cantidad de ejercicios destinados a la resolución de problemas que aparecen en el libro de texto de Matemática para trabajar con sus alumnos? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

5. ¿Acostumbra usted a formular problemas matemáticos para utilizarlos en sus clases?

\_\_\_\_ Con mucha frecuencia

\_\_\_\_ Con poca frecuencia

\_\_\_\_ Nunca lo hago

6. Marque los niveles de dificultad que ha trabajado con sus educandos para formular problemas?

\_\_\_\_ Objetos.

\_\_\_\_ Láminas e ilustraciones.

- \_\_\_ Una igualdad o ejercicios.
- \_\_\_ Situación dada.
- \_\_\_ Datos (con mayor o menor información).
- \_\_\_ Tablas.
- \_\_\_ Esquemas.

7. Si usted, como docente, fuera a dirigir la resolución de un problema con sus educandos, ¿en qué indicadores de los siguientes haría mayor énfasis?

- \_\_\_ Identificar la situación de resolución.
- \_\_\_ Determinar los contenidos matemáticos a utilizar.
- \_\_\_ Elaborar los elementos estructurales del problema matemático.
- \_\_\_ Redactar el problema matemático.
- \_\_\_ Solucionar el problema.

8. ¿Se encuentra motivado e interesado por recibir preparación en el tema de la resolución de los problemas? \_\_\_Sí \_\_\_No

## **ANEXO 2. OBSERVACIÓN A CLASES.**

Objetivo: Constatar la preparación que tiene el docente para dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos.

Aspectos a observar:

1. Dominio por el docente de:

- · Objetivos y contenidos referidos a la resolución de problemas del grado que trabaja.
- · Concepto de problema matemático.
- · Los elementos de la estructura del problema (datos, condiciones y exigencias).
- · Niveles de dificultad para trabajar la resolución de problemas.
- · Los significados prácticos de las cuatro operaciones de cálculo.

2. Habilidades para:

Habilidades para:

- · Utilizar pasos o ejecutar determinadas acciones como identificar la situación de resolución, determinar los contenidos matemáticos a utilizar, elaborar los elementos estructurales del problema matemático y redactar el problema matemático.
- · Dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas con sus educandos.

3. Actitudes que muestra en el análisis de la actividad (Motivación por la preparación en el tema e interés por superar las dificultades y obtener éxito en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje).

## **ANEXO 3**

ESCALA VALORATIVA PARA CLASIFICAR A LOS DOCENTES POR NIVELES EN LA OBSERVACIÓN A CLASES.

La escala está constituida por los siguientes niveles:

5 muy elevado                      4 elevado                      3 medio                      2 bajo.

El primer aspecto está determinado por *el conocimiento*, el cual se considera con la calificación de "5" si domina los objetivos y contenidos referidos a la resolución de problemas del grado que trabaja, conoce el concepto de problema, sus elementos de la estructura (datos, condiciones y exigencias), los niveles de dificultad para trabajar la resolución de problemas y los significados prácticos de las cuatro operaciones de cálculo.

Se otorga una calificación de "4" si domina los objetivos y contenidos referidos a la resolución de problemas del grado que trabaja, conoce el concepto de problema, los niveles de dificultad para trabajar la resolución de problemas y los significados prácticos de las cuatro operaciones de cálculo, pero no siempre puede determinar con exactitud los elementos de la estructura (datos, condiciones y exigencias).

Se califica de "3" si domina los objetivos y contenidos referidos a la resolución de problemas del grado que trabaja, los niveles de dificultad para trabajar la resolución de problemas y los significados prácticos de las cuatro operaciones de cálculo, pero no siempre puede determinar con exactitud los elementos de la estructura (datos, condiciones y exigencias) por no dominar el concepto de problema.

En cambio, se otorga la calificación de "2" si domina los objetivos y contenidos referidos a la resolución de problemas del grado que trabaja, pero no los niveles de dificultad para trabajar la resolución de problemas y los significados prácticos de las cuatro operaciones de cálculo, no siempre puede determinar con exactitud los elementos de la estructura (datos, condiciones y exigencias) de los problemas por no dominar a plenitud el concepto de problema.

En el aspecto II: Habilidades, la calificación de "5" se otorga cuando utiliza pasos o ejecuta determinadas acciones como identificar la situación de resolución, determinar los contenidos matemáticos a utilizar, elaborar los elementos estructurales del problema matemático y redactar el problema matemático y puede dirigir correctamente el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas con sus educandos.

La calificación de "4" se da cuando utiliza pasos o ejecuta determinadas acciones como identificar la situación de resolución, determinar los contenidos matemáticos a utilizar, elaborar los elementos estructurales del problema matemático y redactar el problema matemático, aunque a veces, no es seguro en la ejecución de estos pasos. Puede dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas con sus educandos.

Se otorga la calificación de "3" cuando no puede utilizar todos los pasos o acciones como elaborar los elementos estructurales y redactar el problema matemático. Puede dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas, pero no siempre muestra seguridad al presentar los pasos a sus educandos.

La categoría de "2" se otorga cuando no conoce los pasos o acciones. Muestra mucha inseguridad para dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas.

Al aspecto III de la guía actitudes, se le otorga la calificación de "5" cuando en el análisis de la actividad muestra mucha motivación por la preparación en el tema e interés por superar las dificultades y obtener éxito en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje.

En relación con la calificación de "4", cuando en el análisis de la actividad muestra motivación por la preparación en el tema e interés por superar las dificultades y obtener éxito en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Se considera la calificación de "3" cuando en el análisis de la actividad muestra a veces motivación por la preparación en el tema e interés por superar las dificultades y obtener éxito en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje.

En relación con la calificación de "2" cuando en el análisis de la actividad muestra escasa motivación por la preparación en el tema e interés por superar las dificultades y obtener éxito en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje.

#### **ANEXO No. 4**

##### **SISTEMA DE TALLERES**

**Título:** Sistema de talleres dirigidos a la preparación del docente para la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas

**Objetivo General:**

➤ Contribuir a elevar la preparación metodológica de los docentes para la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas.

Objetivos específicos:

➤ Sensibilizar a los docentes sobre la importancia de su preparación para la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas.

➤ Potenciar en los docentes el desarrollo de conocimientos y habilidades para la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas

➤ Ofrecer herramientas metodológicas que guíen el trabajo de la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas

##### **SUBSISTEMA I: DIAGNÓSTICO Y SENSIBILIZACIÓN**

###### **Taller # 1**

**Título:** "Conociendo la situación de la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas".

**Objetivos:**

➤ Explicar los objetivos e importancia de la propuesta del sistema de talleres de preparación.

➤ Delimitar las principales expectativas de los docentes en correspondencia con el sistema de talleres.

➤ Familiarizar a los docentes con las herramientas metodológicas para la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas.

**Método:** análisis, reflexión, debate.

**Materiales:** Hojas de papel con texto impreso.

**Duración:** 90 min.

**Primera etapa:**

**Técnica de inicio:** “Revelar expectativas”.

**Objetivos:**

- Informar las características y los objetivos del sistema de talleres.

Explorar las principales perspectivas que conservan los docentes en correspondencia con los talleres.

Procedimientos: Se inicia la actividad en la que se muestra el sistema de talleres con sus correspondientes características, así como los objetivos que se pretenden con el mismo. De esta forma se aclaran las dudas que puedan surgir de cada uno de sus miembros, y se les ofrece la posibilidad de expresar libremente sus criterios y opiniones al respecto.

A continuación, se les pide a los participantes que expresen qué les gustaría que ocurriera durante el desarrollo de todo el proceso, y qué no quisieran que ocurriera.

Las ideas declaradas serán recogidas en un registro y se negociarán las posibilidades de los miembros del grupo, coordinadas con los propósitos de la intervención.

**Técnica de presentación:** “La pelota caliente”.

**Objetivos:**

- Conocer datos generales de los participantes.
- Generar un clima favorable para la participación activa de cada miembro.

Procedimientos: El coordinador guía al grupo para que se coloquen en círculo, todos deben estar de pie. Posteriormente se les explica que: “la pelota está caliente, tan caliente que quema. El participante al que se le va a lanzar la pelota tiene que presentarse de manera rápida y ágil para no quemarse.” El otro miembro del grupo que recibe la pelota debe decir su nombre, la especialidad o profesión de la cual forma parte, municipio y centro escolar al cual pertenece, y alguna preferencia. Luego lanza la pelota a otro miembro. La actividad concluye cuando todos los participantes se hayan presentado.

**Segunda etapa:**

**Técnica de Desarrollo:** Lectura y debate del documento: “El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica”.

**Objetivos:**

- Motivar a los docentes acerca de la importancia que tiene el aprendizaje basado en problemas como técnica didáctica.
- Sensibilizar a los docentes en cuanto a las actividades que deben desarrollar con sus alumnos sin obviar las características individuales que posee cada cual.

Procedimientos: Se le proporciona a cada miembro del grupo un documento impreso con las referencias más actualizadas sobre la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas.

. Luego de haber pasado 10 minutos de lectura se procede al debate del mismo. Una vez concluida las exposiciones se perfecciona con las siguientes interrogantes:

¿Consideras necesaria y oportuna, desde tu rol, contribuir a la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas? ¿Por qué?

¿Por qué se puede afirmar que la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas o aprendizaje basado problemas puede ser difícil para los docentes?

¿Qué tareas o retos debe efectuar un docente para dar respuesta a la situación descrita anteriormente?

**Tercera etapa:**

**Técnica de cierre:** “Mensaje correctivo”.

**Objetivo:** Sintetizar de manera breve un mensaje que consideren necesario, relacionado con la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas.

**Procedimientos:** Cada integrante del grupo desde la posición en la que se encuentren en el círculo y con una frase, debe emitir un mensaje que considere les haga falta a todos.

Al terminar esta sesión los integrantes deben formar una evaluación sobre el desarrollo del encuentro. Además, a partir de la observación del papel protagónico de cada uno de los participantes durante el desarrollo del debate, el coordinador propone la evaluación.

## **Taller # 2**

**Título:** “Importancia de un diagnóstico certero de los educandos para la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas. Concepto y vías para llevar a cabo un adecuado diagnóstico psicopedagógico”.

**Objetivo:** Determinar las principales vías que se deben alcanzar para realizar un diagnóstico integral de los escolares objeto de estudio.

**Materiales:** Pizarrón, tiza.

**Duración:** 90 min.

**Primera Etapa:**

**Técnica de inicio:** “Lluvia de ideas”.

**Objetivo:** Reflexionar acerca de las ideas o conocimientos que posee cada uno de los participantes sobre el concepto de diagnóstico.

**Procedimientos:** El coordinador invita a los participantes a que ellos expresen, o al menos esbocen una idea, de lo que consideran sobre el proceso de diagnóstico. En esta etapa de lluvia de ideas se muestran las opiniones en la pizarra mientras que los demás exponen sus criterios.

**Segunda Etapa:**

**Técnicas de Desarrollo:**

**Procedimientos:**

**Actividad 1:** El coordinador ofrecerá la segunda parte del encuentro para introducir el tema en relación con el diagnóstico psicopedagógico, haciendo énfasis en los elementos siguientes:

1. Concepto de diagnóstico psicopedagógico.
2. Vías a tener en cuenta para desarrollar el diagnóstico psicopedagógico.
3. Importancia del diagnóstico psicopedagógico.
4. El análisis de los datos que se obtienen del proceso de diagnóstico.

**Actividad 2:** A continuación, se les presenta la siguiente situación:

Como parte del trabajo de los docentes que imparten la asignatura de Matemática en Cienfuegos, para un correcto proceso de enseñanza-aprendizaje se les exige, en especial a los que trabajan en 10mo grado, que realicen un primer diagnóstico a sus educandos, en aras de conocerlos mejor. Así pueden desarrollar una estrategia que responda a las necesidades de los educandos en cuanto al aprendizaje de la Matemática.

**Procedimientos:** Una vez propuesta la situación se direcciona un conversatorio a modo de reflexión, en el cual cada miembro debe presentar como ellos elaborarían el diagnóstico de sus escolares. Además, deben explicar cómo se efectuará el análisis de los datos que obtengan en el diagnóstico. Para ello los coordinadores deben aclarar posibles dudas que surjan en cuanto al análisis de los resultados del proceso de diagnóstico. Esta vez les corresponde indicar, según sus conocimientos, cuáles serían las técnicas para el perfeccionamiento del diagnóstico y profundizar en ellas para el próximo encuentro.

**Tercera Etapa:**

Técnica de cierre: Entrega de un escrito.

Objetivo: Emitir criterios sobre el escrito analizado.

Procedimiento: El taller finalizará con la entrega de una ficha con la lectura del pasaje: La mejor maestra

El primer día de clases, la profesora López, maestra de 5to grado de primaria, les dijo a sus nuevos alumnos que a todos los quería por igual. Pero es una mentira, porque en la fila de adelante se encontraba hundido en su asiento Pedro González, a quién la profesora López conocía desde el año anterior y había observado que él era un niño que no jugaba bien con otros niños, que sus ropas eran desaliñadas y constantemente necesitaba un baño. Con el paso del tiempo, la relación entre la profesora y Pedro se volvió desagradable, a tal punto que ésta sentía mucho gusto al marcar sus tareas con grandes tachaduras en color rojo y poner una gran "F" en el encabezado. Un día la escuela le pidió a la Sra. López revisar los expedientes de años anteriores de cada niño de su clase y ella puso el de Pedro hasta el final. Sin embargo, cuando revisó su archivo, se llevó una gran sorpresa. La maestra de primer grado de Pedro escribió: Pedro es un niño brillante con una sonrisa espontánea. Hace sus deberes limpiamente y tiene buenos modales; es un deleite tenerlo cerca".

Su maestra de segundo grado escribió: Pedro es un excelente alumno, apreciado por sus compañeros tiene problemas debido a que la madre tiene una enfermedad incurable y su vida en casa debe ser una constante lucha".

Su maestra de tercer grado escribió "La muerte de su madre ha sido dura para él. Trató de hacer su mayor esfuerzo, pero su padre no muestra mucho interés y su vida en casa le afectará pronto si no se toman algunas acciones".

Su maestra de cuarto escribió: "Pedro es descuidado y no muestra mucho interés en la escuela. No tiene muchos amigos y en ocasiones se duerme en clase".

En este momento la Sra. López se dio cuenta del problema y se sintió apenada consigo misma. Se sintió todavía peor cuando al llegar la navidad todos los alumnos le llevaron regalos envueltos cada uno de ellos: en papeles brillantes y preciosos listones, excepto por el de Pedro. Su regalo estaba torpemente envuelto en un pesado papel café que tomó de una bolsa del mercado. Algunos niños: comenzaron a reír cuando ella encontró dentro de ese papel un brazalete de piedras al que le faltaban algunas y la cuarta parte de un frasco de perfume, ella minimizó las risas de los niños cuando exclamó: ¡Qué brazalete tan bonito!, poniéndoselo y rociando un poco de perfume en su muñeca. Pedro González se quedó ese día después de clases solo para decir:

- "Sra. López, hoy usted olió como mi mamá solía hacerlo".

Después de que los niños se fueron ella lloró por lo menos durante una hora. Desde ese día renunció a enseñar solo lectura, escritura y aritmética en su lugar, comenzó a enseñar valores, sentimientos y principios a los niños. La señora López le tomó especial atención a Pedro. A medida que trabajaba con él, su mente parecía volver a la vida. Mientras más lo motivaba, más rápido respondía al final del año, Pedro se había convertido en uno de los niños más listos de la clase y a pesar de su mentira ella quería a todos los niños, pero Pedro se volvió uno de sus consentidos.

Un año después, encontró una nota de Pedro debajo de la puerta del salón diciéndole que ella era la mejor maestra que había tenido en su vida pasaron seis años antes de que recibiera otra nota de Pedro. Él entonces le escribió que ya había terminado la preparatoria, había obtenido el tercer lugar en su clase, y que ella todavía era la mejor maestra que había tenido en su vida. Cuatro años después, recibió otra carta diciéndole que sin importar que, en ocasiones, aunque las cosas hubieran estado duras, él había permanecido en la escuela y pronto se graduaría de la universidad con los máximos

honores le aseguró a la Sra. López que ella aún era la mejor maestra que él había tenido en toda su vida. Luego pasaron otros cuatro años, llegó otra carta, esta vez le explicó que después de haber recibido su título universitario, él decidió ir un poco más allá y le volvió a reiterar que ella aún era la mejor maestra que él había tenido en toda su vida. Sólo que ahora su nombre era más largo y la carta estaba firmada por el Dr. Pedro González, MsC. El tiempo siguió su marcha y en una carta posterior Pedro le decía que había conocido a una chica y que se iba a casar. Le explicó que su padre había muerto hacía dos años, le preguntó si accedía a sentarse en el lugar que normalmente está reservado para la mamá del novio. Por supuesto que ella accedió. Aquel día de la boda usó aquel brazalete con varias piedras faltantes y se aseguró de usar el mismo perfume que le recordó a Pedro a su mamá, la última Navidad ellos se abrazaron y el Dr. González susurró al oído de la Sra. López:

- "Gracias Sra. López por creer en mí. Muchas gracias por hacerme sentir importante y por enseñarme que yo podía hacer la diferencia".

La Sra. López, con lágrimas en sus ojos, le susurró de vuelta diciéndole:

- "Pedro, tú estás equivocado. Tú fuiste el que me enseñó que yo podría hacer la diferencia. No sabía cómo enseñar hasta que te conocí".

## SUBSISTEMA II: CONTENIDO Y TRATAMIENTO DE LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA A TRAVÉS DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

### Taller # 1

Título: Concepciones generales de la enseñanza de la Matemática basada en la resolución de problemas.

Objetivo: Desarrollar el conocimiento que tienen los docentes sobre la enseñanza de la Matemática basada en la resolución de problemas

Tiempo de duración: 60 minutos

Materiales a utilizar: Material impreso, una hoja en blanco y bolígrafo. Una pizarra o una cartulina grande.

#### Primera Etapa:

Se le da la bienvenida al grupo sugiriéndoles que se sienten y se pongan cómodos por lo que se requerirá un local amplio, con sillas, para acomodar a todos los participantes.

Técnica de Inicio: Temores y esperanzas.

Objetivo: Concientizar al grupo, en la apertura del contenido del taller, sobre sus motivaciones, deseos y esperanzas, angustias y temores.

El grupo no se debe exceder de las 30 personas, se necesitará para la misma un tiempo de 20 min.

Procedimientos: El presentador comienza con la expresión de que es posible que todos tengan inseguridades, miedos, expectativas con respecto a la enseñanza de la Matemática basada en la resolución de problemas. Se les propone efectuar una actividad en la que podrán nombrar esos temores y esperanzas.

Pasos a tener en cuenta para el desarrollo de la misma:

-Formar subgrupos de cinco miembros cada uno.

-Posteriormente se distribuirá una hoja en blanco para cada subgrupo, que destinará un funcionario para registrar los temores y las esperanzas del equipo.

Luego, el presentador le exigirá a cada subgrupo que exponga sus temores y esperanzas con relación a su trabajo, en la hoja que les fue entregada, emplea para ello unos 5 min. Transcurrido el tiempo, el grupo mayor se forma de nuevo, para que entonces cada grupo pueda expresar lo que fue registrado.

El presentador creará un resumen, en la pizarra o en la cartulina, y observará que seguramente los temores y las esperanzas de los subgrupos son semejantes y se reducen a dos o tres. Al final, en el grupo grande, uno de los miembros de cada subgrupo personificará el temor o la esperanza que se haya profundizado en el subgrupo. Además, deberá vivenciar y hacer concebir a los demás ese temor o esa esperanza.

Segunda Etapa:

Técnica de desarrollo: Expositiva

Objetivo: Familiarizar a los docentes que imparten la asignatura de Matemática, con las características actuales de la enseñanza de la Matemática basada en la resolución de problemas.

Procedimientos: Antes de comenzar con la exposición se le entregará a cada miembro un documento sobre la metodología de la enseñanza basada en problemas. Se declara que esta guía se manipulará en todos los talleres que se desarrollarán por lo que no se debe obviar y deben tenerla siempre consigo. El coordinador les pide que la abran en la página dedicada a concepciones generales de la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas. A continuación, se proyecta una presentación de power point preparada con anterioridad por el coordinador donde se muestran todos los elementos relacionados con la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas y que considere que sean de gran importancia para el docente en el proceso docente educativo. Los contenidos a tratar son:

- Consecuencias del aprendizaje.
- Características de la enseñanza de la matemática basada en la resolución de problemas o aprendizaje basado en problemas.
- Estrategias metodológicas de intervención (estudiantes).
- Estrategias metodológicas de intervención (docentes).
- Estrategias metodológicas de intervención (padres).
- Motivación.

Discusión: Durante la presentación del power point, se establecerán intercambios entre los participantes para luego aclarar posibles dudas.

Tercera Etapa:

Técnica de Cierre: Con una palabra.

Objetivo: Expresar mediante una palabra lo que les ha brindado este primer taller. Procedimientos: El taller finalizará con esta técnica, lo que le brinda la posibilidad al coordinador de compendiar la impresión que ha ofrecido este primer taller en todos y cada uno de los miembros del grupo; constituyendo además una condición para evaluar el mismo. Para el uso y empleo de esta técnica se les exigirá a todos los participantes que declaren con una palabra lo que piensan o sientan en correspondencia con lo que se ha analizado.

A medida que la ronda comienza el coordinador debe tener un enorme cuidado en el momento de recoger cada palabra expresada y la persona que la dijo.

Para el próximo encuentro se les indicará traer un objeto o varios que representen lo que ellos básicamente conciben en su escuela y cómo se sienten. Nadie le debe confesar al otro su selección.

## **Taller # 2**

**Título:** ¿Qué sabemos del aprendizaje basado en problemas?

**Objetivo:** Determinar el nivel de conocimiento que posee el grupo sobre la El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica y proporcionar la sensibilización y estimulación hacia su trabajo.

**Tiempo de duración:** 60 minutos

**Materiales a utilizar:** Proyector, hojas blancas, lápices

Primera Etapa:

Se le dará la bienvenida a los docentes que participan.

Técnica de Inicio: Proyección de fragmentos de la película: ***Stand and deliver (Con ganas de triunfar)***.

Objetivo: Estimular y sensibilizar a los participantes en el tema que se va a familiarizar en el resto de los talleres.

Procedimiento: Se proyectarán fragmentos de la película, donde se ilustre el papel fundamental que juega el docente en la enseñanza de la Matemática con el objetivo de que observen estas escenas y puedan percibir el trabajo paciente, continuo y entregado en todo momento del docente, para que se sientan identificados con el maestro y comprendan la importancia de su rol en el desempeño y futuro éxito de sus escolares, se debe tener presente en todo momento los indicadores para realizar una buena observación.

Luego se les invita a perpetrar un proceso reflexivo sobre las escenas observadas, se les pide realizar un comentario en el que muestren su opinión personal sobre lo visto, el sentido que tuvo para ellos y se le plantearán diferentes interrogantes:

¿Qué observamos?

¿Qué piensan ustedes acerca de lo observado?

¿Qué relación tiene lo que observaron con su trabajo como profesores de Matemática?

¿Cómo se manifiestan estos escenarios en su aula?

Se escuchan cada uno de los criterios expresados por los participantes y sus puntos de vista. En correspondencia con esto se registrará todo lo expresado por ellos. El conductor realizará una intervención final en la cual proporcionará un debate para que lleguen a conclusiones acerca de lo aprendido.

Además, si lo cree necesario podrá comunicar de forma resumida los aspectos esenciales que fueron analizados, los cuales deben ser registrados.

Segunda Etapa:

Técnica de desarrollo: Phillips 5-10

Objetivo: Lograr que el grupo exprese de forma muy sencilla las ideas que tiene sobre la enseñanza de la Matemática basada en la resolución de problemas.

Procedimiento: Con esta técnica pueden manifestar las inquietudes que tienen sobre el tema y le va a facilitar al investigador que indague en cuanto al nivel de conocimiento que poseen los docentes en relación a la enseñanza de la Matemática basada en la resolución de problemas de manera en general.

Para el desarrollo de la misma, el coordinador tendrá que tomar en cuenta los siguientes elementos:

- Se exhorta a los participantes a formar grupos de 5 personas.
- Cada grupo selecciona a un coordinador que va a ser la persona que dirija el trabajo y, si se considera necesario, a un narrador.
- Se traza por el coordinador varias interrogantes o tema de discusión concerniente con la enseñanza de la Matemática basada en la resolución de problemas en el cual a cada grupo le corresponderá discutir y llegar a una conclusión, por lo que se le proporcionará a cada subgrupo una hoja de trabajo en la que quede vigente sus conclusiones, para así agruparlas y ordenarlas. El tiempo asignado es de 10 minutos.

Interrogantes que no deben faltar:

¿Qué es para usted el aprendizaje basado en problemas?

¿Cuáles son las características del aprendizaje basado en problemas?

¿Cuáles son las ventajas del aprendizaje basado en problemas con respecto a la enseñanza tradicional?

¿Ha recibido algún tipo de preparación por parte de especialistas en el tema? ¿Con qué frecuencia?

¿Cuándo fue la última vez?

¿Recuerda los contenidos que se trataron? ¿Pudiera referirse a algunos?

¿Considera que estos contenidos han sido suficientes? ¿Por qué?

El coordinador puede agregar otras interrogantes o indicadores que crea que pueden ser precisos e importantes. Una vez pasado el tiempo previsto, se empieza por el informe de los narradores de cada grupo. El coordinador centralizará la discusión en los aspectos más comunes y diferentes. Este momento tendrá el propósito de originar la participación activa y reflexiva de los docentes y que se concienticen sobre la responsabilidad, la implicación e importancia que tienen todos en la formación, aprendizaje no sólo de la Matemática sino también de valores en los educandos con los que trabajan día a día.

Posteriormente se explicará que esto se relaciona con los resultados alcanzados en la investigación.

Se expondrá en una pancarta las regularidades reflejadas al aplicar los instrumentos.

Tercera Etapa:

Técnica de cierre: “Valorar los conocimientos alcanzados”.

Objetivo: Valorar el nivel de conocimientos alcanzado.

Procedimientos: Cada miembro debe explicar delante del grupo como se realiza la evaluación para la adquisición de conocimientos durante la sesión de trabajo.

De esta forma los miembros evaluarán también su desempeño durante el desarrollo de la sesión, por ende, el coordinador evaluará según la participación individual que tenga cada cual.

### **Taller 3:**

**Título del Taller:** El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica

**Duración:** 60 minutos.

**Objetivo:** Caracterizar desde el punto de vista teórico el Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica.

**Temáticas:**

- ¿Qué es el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)?
- ¿Cómo se organiza el ABP como técnica didáctica?
- Actividades y responsabilidades del profesor y del alumno

**Medios:** Pizarrón, tiza, pancarta de papel o cartulina, plumones o colores, artículos de revista impresos.

**Introducción:**

Inicialmente se les da la bienvenida a los participantes y se les explica el proceder de los talleres de los que serán partícipes, así como las principales características y objetivos que se persiguen alcanzar con los mismos de forma tal que se aclaren las dudas que puedan surgir de cada uno de los miembros, y se les ofrece la posibilidad de expresar libremente sus criterios, opiniones y principales perspectivas al respecto.

**Desarrollo:**

- ¿Qué es el ABP?
- ¿Cuáles son las corrientes teóricas del aprendizaje sobre las que se sustenta el ABP?

- ¿Cuáles son las principales características del ABP?

Los participantes se expresan libremente, compartiendo opiniones, reflexiones o experiencias sobre el tema. Seguidamente se ofrece de forma resumida los elementos de mayor relevancia por parte del coordinador.

Es una estrategia de enseñanza-aprendizaje en la que tanto la adquisición de conocimientos como el desarrollo de habilidades y actitudes resulta importante, en el ABP un grupo pequeño de alumnos se reúne, con la facilitación de un tutor, a analizar y resolver un problema seleccionado o diseñado especialmente para el logro de ciertos objetivos de aprendizaje. Durante el proceso de interacción de los alumnos para entender y resolver el problema se logra, además del aprendizaje del conocimiento propio de la materia, que puedan elaborar un diagnóstico de sus propias necesidades de aprendizaje, que comprendan la importancia de trabajar colaborativamente, que desarrollen habilidades de análisis y síntesis de información, además de comprometerse con su proceso de aprendizaje.

El ABP se sustenta en diferentes corrientes teóricas sobre el aprendizaje humano, tiene particular presencia la teoría constructivista, de acuerdo con esta postura en el ABP se siguen tres principios básicos:

- El entendimiento con respecto a una situación de la realidad surge de las interacciones con el medio ambiente.
- El conflicto cognitivo al enfrentar cada nueva situación estimula el aprendizaje.
- El conocimiento se desarrolla mediante el reconocimiento y aceptación de los procesos sociales y de la evaluación de las diferentes interpretaciones individuales del mismo fenómeno.

El ABP incluye el desarrollo del pensamiento crítico en el mismo proceso de enseñanza-aprendizaje, no lo incorpora como algo adicional, sino que es parte del mismo proceso de interacción para aprender. El ABP busca que el alumno comprenda y profundice adecuadamente en la respuesta a los problemas que se usan para aprender abordando aspectos de orden filosófico, sociológico, psicológico, histórico, práctico, etc. Todo lo anterior con un enfoque integral. La estructura y el proceso de solución al problema están siempre abiertos, lo cual motiva a un aprendizaje consciente y al trabajo de grupo sistemático en una experiencia colaborativa de aprendizaje.

Los alumnos trabajan en equipos de seis a ocho integrantes con un tutor/facilitador que promoverá la discusión en la sesión de trabajo con el grupo. El tutor no se convertirá en la autoridad del curso, por lo cual los alumnos sólo se apoyarán en él para la búsqueda de información. Es importante señalar que el objetivo no se centra en resolver el problema sino en que éste sea utilizado como base para identificar los temas de aprendizaje para su estudio de manera independiente o grupal, es decir, el problema sirve como detonador para que los alumnos cubran los objetivos de aprendizaje del curso.

A lo largo del proceso de trabajo grupal los alumnos deben adquirir responsabilidad y confianza en el trabajo realizado en el grupo, desarrollando la habilidad de dar y recibir críticas orientadas a la mejora de su desempeño y del proceso de trabajo del grupo.

Dentro de la experiencia del ABP los alumnos van integrando una metodología propia para la adquisición de conocimiento y aprenden sobre su propio proceso de aprendizaje.

Los conocimientos son introducidos en directa relación con el problema y no de manera aislada o fragmentada. En el ABP los alumnos pueden observar su avance en el desarrollo de conocimientos y habilidades, tomando conciencia de su propio desarrollo.

## Características del ABP

Una de las principales características del ABP está en fomentar en el alumno la actitud positiva hacia el aprendizaje, en el método se respeta la autonomía del estudiante, quien aprende sobre los contenidos y la propia experiencia de trabajo en la dinámica del método, los alumnos tienen además la posibilidad de observar en la práctica aplicaciones de lo que se encuentran aprendiendo en torno al problema.

La transferencia pasiva de información es algo que se elimina en el ABP, por el contrario, toda la información que se vierte en el grupo es buscada, aportada, o bien, generada por el mismo grupo.

A continuación, se describen algunas características del ABP:

- Es un método de trabajo activo donde los alumnos participan constantemente en la adquisición de su conocimiento.
- El método se orienta a la solución de problemas que son seleccionados o diseñados para lograr el aprendizaje de ciertos objetivos de conocimiento.
- El aprendizaje se centra en el alumno y no en el profesor o sólo en los contenidos.
- Es un método que estimula el trabajo colaborativo en diferentes disciplinas, se trabaja en grupos pequeños.
- Los cursos con este modelo de trabajo se abren a diferentes disciplinas del conocimiento.
- El maestro se convierte en un facilitador o tutor del aprendizaje.

Al trabajar con el ABP la actividad gira en torno a la discusión de un problema y el aprendizaje surge de la experiencia de trabajar sobre ese problema, es un método que estimula el autoaprendizaje y permite la práctica del estudiante al enfrentarlo a situaciones reales y a identificar sus deficiencias de conocimiento.

Para propiciar el trabajo cooperativo se organiza el grupo en dos equipos alternando la selección de los integrantes de forma que quede al azar. Una vez formados los equipos se les ofrecerá una pancarta y plumones o colores con los que puedan plasmar las respuestas de las preguntas que se le realizarán a continuación estableciendo relaciones entre elementos y resaltando los que a su opinión poseen mayor relevancia:

¿Cuáles son los Objetivos del ABP?

¿Cómo difiere el ABP de otras estrategias didácticas?

¿Cuáles son las condiciones para el desarrollo del ABP?

¿A su juicio, qué deben hacer los alumnos al enfrentarse al problema en el ABP?

¿Qué pasos se deben tener en cuenta en el proceso de interacción en el ABP?

Como material de apoyo se les ofrecen a los docentes documentos impresos para su consulta los cuales podrán intercambiar:

Para la realización de la actividad se dará un total de 20 minutos durante los cuales se pasará por los equipos aclarando cualquier duda o inquietud que posean para lograr un buen desempeño durante la misma. Pasado el tiempo los equipos expondrán sus pancartas y explicarán la ubicación de cada

elemento, así como las relaciones que se establecieron entre ellos, permitiendo socializar opiniones, experiencias y anécdotas de su trabajo en la enseñanza de la Matemática.

Para concluir se hace un resumen sobre los principales temas debatidos durante el taller dejando plasmado en el pizarrón los principales conceptos e ideas centrales trabajadas durante el taller y se hace una exposición final sobre los temas tratados por parte de los participantes y dirigido por el coordinador.

Evaluación: Se realizará de forma oral.

**Taller # 4:** La formulación de los problemas.

**Objetivo:** Formular problemas matemáticos, a través de la utilización de determinadas acciones intelectuales. Valorar la calidad de los problemas formulados, a partir de sus requisitos.

**Método:** debate.

**Medios:** pizarra, carteles hojas de trabajo

**Tiempo de duración:** 60 minutos

**Orientaciones metodológicas:** Preparación previa: Comenzar controlando el estudio realizado. Presentación del tema.

**Técnica para la animación del grupo:** El tren.

Ubicar en cada vagón del tren las pancartas con los requisitos relacionados con: las exigencias iniciales, la estructura del problema, los significados prácticos de las operaciones y aspecto lingüístico y se precisa la acción que deben cumplir: formular problemas, teniendo en cuenta la identificación de la situación de formulación, la determinación de los contenidos matemáticos a utilizar, la elaboración de los elementos estructurales del problema matemático y la redacción del problema.

Luego se deben evaluar los problemas formulados a partir de los requisitos estudiados en la autopreparación y que colocaron en el tren. Se pasará un fósforo encendido de mano en mano y a quien se le apague le corresponde exponer la tarea elaborada en el equipo.

Una vez concluida esta parte central del taller, se produce el cierre utilizando la técnica palabras claves'. Se les pide a los participantes que con una palabra o frase sintetizen algún aspecto importante acerca de cómo formular los problemas.

Se realiza la evaluación de los participantes y se registra en el registro. Orientaciones para el próximo taller: Estudiar en Programas Matemática de la educación primaria, los objetivos relacionados con la formulación de problemas en cada grado, para debatir en el próximo taller desde qué grado se inicia este objetivo y cómo se va aumentando el nivel de dificultad.

**Taller # 5:** Aplicación y elaboración.

**Objetivos específicos:** Formular problemas a partir de diferentes situaciones iniciales y ejemplos dados, con variadas formas de presentación.

**Método:** Práctico.

**Medios:** programas, orientaciones metodológicas, libros de texto.

**Tiempo de duración:** 60 minutos

**Preparación previa:** Comenzar controlando el estudio realizado. Presentación del tema. Preguntar cuáles son los objetivos relacionados con la formulación de problemas en cada grado. Los participantes

expondrán lo buscado en la autopreparación, según el grado en que trabajen. Presentar en diapositivas las diferentes situaciones iniciales para formular problemas.

A cada equipo se le entrega una situación inicial para que elaboren los problemas teniendo en cuenta las exigencias de cada grado.

Al finalizar se analizan en forma colectiva y se comparan con los problemas que aparecen en el texto Didáctica de la Matemática tema 3. Cierre. Se evalúan los resultados.

### **Taller No. 6**

Título: La enseñanza de la Matemática basada en la resolución de problemas.

Objetivo: Propiciar el intercambio entre los docentes que imparten Matemática para compartir experiencias.

Tiempo de duración: 60 minutos

Materiales a utilizar: Materiales impresos, papel, lápiz, pizarra o un proyector en caso de que sea necesario.

Primera Etapa:

Recibir a los docentes dándoles la bienvenida e indicándoles su lugar en la mesa y suministrarles lo que sea necesario. Dar la bienvenida al grupo recomendándoles que se sienten y se pongan cómodos.

Técnica de Inicio: Presentación de los docentes.

Objetivo: Obtener información acerca de lo expresado por parte de cada docente.

Técnica de desarrollo: Panel

Objetivo: Reflexionar en torno a la importancia de determinados aspectos a tener en cuenta para la enseñanza de la Matemática basada en la resolución de problemas.

Esta técnica reside en que un grupo de docentes disputa en forma de diálogo o conversación sobre un determinado tema; es aquí donde los docentes conversan, dialogan, debaten entre sí y con el grupo, sus experiencias personales, además de sus puntos de vista y especialización. Dicha conversación debe seguir un hilo conductor, racional, ecuánime. Los participantes deben oscilar entre 4-6 personas. En el panel el facilitador tiene la función de presentar a los miembros del panel al auditorio, decretar la conversación, alternar preguntas explicativas, controlar el tiempo y por ende explicar al auditorio cuándo y cómo participar.

Procedimientos:

El facilitador comienza la actividad con la entrada a los miembros del panel. A continuación, realiza una efímera introducción del tema y concreta la primera pregunta a tratar. Puede ser cualquier miembro el que dé inicio a la conversación, para luego emprender el diálogo.

El facilitador intercede para formalizar nuevas preguntas acerca del tema, encaminar el diálogo hacia aquellos aspectos que no se han tratado e incita al auditorio a plantear preguntas a los especialistas.

El facilitador estimula el diálogo si este se debilita, pero no interviene con la expresión de sus opiniones. El facilitador estimulará a los miembros del panel, cinco minutos antes de que termine la actividad, a que creen un resumen y cuando haya finalizado el panel explicará como el docente emprende la enseñanza de la Matemática basada en la resolución de problemas, invitándoles a que se remitan a los documentos impresos con los cuales se ha trabajado.

Tercera Etapa:

Técnica de Cierre: El marciano

Objetivo: Decretar el impacto adquirido en los miembros del grupo sobre el intercambio de experiencias con los docentes invitados.

Procedimientos: El grupo se divide en dos equipos, se les indica la siguiente instrucción: Imaginemos que llegó un marciano a la tierra y que quiere conocer lo que les pareció el intercambio, qué enseñanzas positivas o negativas les aportó y qué les proporcionaron estas experiencias, alguna insatisfacción o carencia de información que aún tienen y para finalizar revelarán en presencia del grupo cómo se sintieron al tener que contar sus vivencias.

### **Taller # 7**

**Título:** ¿Cómo puedo mejorar mi trabajo con la enseñanza de la Matemática basada en la resolución de problemas y beneficiar mi estado de ánimo?

#### **Objetivos:**

- Brindar recursos para mejorar el trabajo de los docentes en la resolución de problemas matemáticos.
- Ofrecer alternativas de preparación.

**Tiempo de duración:** 60 minutos

**Materiales a utilizar:** Materiales impresos

#### **Primera Etapa:**

Se les da la bienvenida a los docentes indicándoles su lugar en la mesa y suministrarles lo que sea necesario. Dar la bienvenida al grupo recomendándoles que se sienten y que se pongan cómodos.

Técnica de Inicio: Presentación de los docentes.

Objetivo: Expresar características de los docentes.

Procedimientos: El facilitador le explicará al grupo que en este taller se desarrollará un simposio con dos especialistas reconocidos en el tema. Luego presentará a los presentadores al auditorio, explica que son un metodólogo y un jefe de departamento de la universidad y expone sus nombres, centros de trabajos, años de experiencia (como mínimo 4 años).

#### **Segunda Etapa:**

Técnica de Desarrollo: Simposio

Objetivo: Socializar los diferentes aspectos abordados por cada equipo.

Esta técnica se basa en que el equipo de expertos debe desarrollar un grupo de aspectos de un determinado tema ante el grupo, además, se encarga de reunir a uno o varios especialistas o expertos, los cuales presentan al grupo sus conocimientos sobre la enseñanza de la Matemática basada en la resolución de problemas y concierda de esta manera, una perspectiva completa acerca del tema en cuestión, en un tiempo estimado de 30 min.

#### **Procedimiento:**

El facilitador dará inicio al acto, exponiendo el tema que se va a desarrollar y declara que después que termine la exposición, se proveerá un tiempo de 20 minutos para que los participantes puedan plantearles preguntas a los invitados.

Las exposiciones se concebirán con el intercambio e intercalación de ideas entre los especialistas invitados. Se debe tener en cuenta que estas deben tratar contenidos diferentes de una forma clara y placentera al tomar como punto de partida que el auditorio no está formado por especialistas en el tema, pero los mismos deben estar relacionados entre sí para alcanzar una mejor comprensión del tema. Una vez que finalicen las exposiciones, el facilitador realizará una pequeña síntesis de las principales ideas. A continuación, invitará al auditorio para que intervenga con la realización de comentarios, aclaraciones o preguntas a los especialistas.

#### **Tercera Etapa:**

Técnica de Cierre: Escala valorativa

**Objetivo:** Conocer los niveles de satisfacción que tiene el grupo en relación a una actividad desarrollada.

**Procedimiento:**

A cada integrante del grupo se le entrega una hoja en la que aparece la siguiente nota. Se muestra una escala en la que debes marcar con una (X) tú nivel de satisfacción de acuerdo a la actividad desarrollada. Tus criterios nos pueden servir de gran utilidad. Sólo debes marcar una opción y cualquiera que sea, debes explicar ¿por qué? Gracias por anticipado.

1. Totalmente satisfecho\_\_\_\_
2. En gran parte satisfecho\_\_\_\_
3. Medianamente satisfecho\_\_\_\_
4. Muy poco satisfecho\_\_\_\_
5. Totalmente insatisfecho \_\_\_\_

### SUBSISTEMA III: EVALUACIÓN

**Objetivos:**

- Evaluar la eficiencia del sistema de talleres en el desempeño del docente con la enseñanza de la Matemática basada en la resolución de problemas.
- Conocer el nivel de evolución en el docente, desde el punto de vista cognitivo, afectivo y volitivo.

#### Taller # 1

**Título:** Gracias al sistema de talleres ¿qué logré aprender en cuanto a la enseñanza de la Matemática basada en la resolución de problemas?

**Objetivo:** Conocer la utilidad y efectividad que ha tenido el sistema de talleres para el personal docente.

**Tiempo de duración:** 60 minutos

**Materiales a utilizar:** Papel y lápiz, salón grande con sillas.

#### Primera etapa:

Se le da la bienvenida al grupo invitándolos a sentarse y a ponerse cómodos.

**Técnica de inicio:** Lectura y reflexión de una frase.

“...no hay placer como este de saber de dónde viene cada palabra que se usa, y a cuánto alcanza; ni hay nada mejor para agrandar y robustecer la mente que el estudio esmerado y la aplicación oportuna del lenguaje. Siente uno, luego de escribir orgullo de escritor y de pintor”.

José Martí

Se les orienta realizar una pequeña reflexión sobre estas palabras y realizar un comentario donde expresen su opinión personal acerca de la misma, escucharán diferentes criterios y puntos de vista. Se registrarán todos aquellos criterios que expresen los participantes. El jefe de equipo realizará una intervención final y enunciará los aspectos más importantes que fueron analizados, los cuales deben quedar registrados.

#### Segunda etapa:

**Técnica central:** Las estatuas

**Objetivo:** Proclamar la idea colectiva que asume el grupo sobre los talleres efectuados y el tema tratado.

El empleo de esta técnica le permitirá al facilitador percibir qué ideas o imagen se llevó el grupo sobre el tema y constatar si el grupo asimiló de manera correcta la información que se debatió sobre el

trabajo con la enseñanza de la Matemática basada en la resolución de problemas. A través de la presente técnica cada uno de los integrantes que conforman al grupo puede conocer las opiniones y puntos de vista de su compañero sobre determinados aspectos de la realidad, lo que tributará de este modo al mejoramiento de las relaciones interpersonales y de la comunicación.

**Procedimiento:**

- a) Se le orienta al grupo la elaboración de una figura que exprese la idea que se llevan de los talleres presentados. Dicha figura se realizará mediante la utilización de una o varias personas que serán situadas en determinada posición, sin realizar movimientos y sin enunciar palabras; pero si apoyándose de la expresión para poder transmitir el mensaje.
- b) El facilitador designará la tarea de organizar la estatua a uno o dos integrantes del grupo. Durante algunos minutos cada uno de los integrantes puede discutir y ponerse de acuerdo en las posiciones que ocuparán para crear la estatua que decidieron con anterioridad. El facilitador puede darle la tarea a cada uno de componer una estatua sobre un mismo tema y de esta forma crear diversos equipos, lo que posibilitará contrastar imágenes y diferentes puntos de vista a diferencia de las técnicas anteriores, las estatuas no requieren de preparación anterior para realizarse, lo único que se exige es tener el tema elegido.

**Discusión:**

- c) Una vez que esté constituida la estatua, en el grupo se discutirá el mensaje transmitido, la impresión que tuvieron los integrantes en relación al mismo, si están de acuerdo con él, por qué están o no de acuerdo con la figura formada, si se realizaron cambios durante su preparación, ¿por qué se hicieron?, si estuvieron de acuerdo o no con lo mismo, qué relación tiene la idea expresada con la realidad del grupo, entre otros aspectos que serán aclarados en la medida en que estos surjan.

**Tercera etapa:**

**Técnica de cierre:** El PNI

**Objetivo:** Conocer el nivel de satisfacción e insatisfacción de los participantes con respecto al sistema de talleres.

**Procedimiento:** El facilitador les otorga a los participantes una hoja de papel. Luego se les explica que representen en tres aspectos de forma clara, sencilla y precisa: P-positivo, N-negativo, I-interesante, lo que aprendieron de todo el sistema de talleres, con el propósito de evaluar la efectividad del mismo.

**Taller # 2**

**Título:** ¿Qué me aportó el sistema de talleres?

**Objetivos:**

- Conocer las transformaciones logradas en los docentes en el desempeño de su labor con la enseñanza de la Matemática basada en la resolución de problemas.
- Indagar sobre los cambios surgidos en la esfera afectiva-volitiva, correspondientes con su trabajo.

**Tiempo de duración:** 60 minutos

**Materiales a utilizar:** Papel, lápiz, pizarra.

**Primera etapa:**

**Técnica de inicio:** Lectura de una frase

“... todo esfuerzo por difundir la instrucción es vano, cuando no se acomoda la enseñanza a las necesidades, naturaleza y porvenir del que la recibe.”

José Martí (1890)

Se invita a los participantes a reflexionar sobre la frase dada, para esto se le conceden unos minutos. Luego deben emitir un comentario en el que expresen su opinión personal relacionada con la misma, escuchan el criterio de los demás y sus puntos de vista.

Todos los criterios emitidos por los participantes quedarán registrados. El facilitador efectuará una intervención final y comunicará los aspectos más importantes que fueron analizados, los cuales serán registrados.

### **Segunda etapa:**

**Técnica de desarrollo:** El completamiento de frases

#### **Objetivos:**

- Recoger la opinión de cada participante en relación a los resultados del trabajo grupal realizado.
- Consentir al facilitador la retroalimentación sobre los logros y deficiencias de las actividades desarrolladas.

Posteriormente podrá realizar un análisis de aquellos aspectos que más impresionaron a los participantes, las inquietudes que quedaron en el grupo después de todo lo que se hizo, cómo fue el desempeño, qué se logró y qué faltó luego de un proceso de reflexión posterior. Otro objetivo fundamental que persigue esta técnica es que el docente se pueda autoevaluar en su trabajo y pueda saber cómo se ve al trabajar con los educandos.

Procedimiento: En la pizarra se ilustrarán una serie de frases incompletas, cuyas frases conducirán a respuestas por parte de los participantes, la frase debe estar relacionada y dirigida al trabajo realizado y a la temática central. De acuerdo a las posibilidades de cada cual, es preciso entregar las frases ya reflejadas en el papel que se les entregará a los miembros. Un ejemplo de estas frases puede ser:

En este grupo:

Aprendí \_\_\_\_\_

Ya sabía \_\_\_\_\_

Me sorprendí por \_\_\_\_\_

Me molesté por \_\_\_\_\_

Me gustó \_\_\_\_\_

No me gustó \_\_\_\_\_

Me gustaría saber más acerca de \_\_\_\_\_

Una pregunta que todavía tengo es \_\_\_\_\_

Se podría haber trabajado más en \_\_\_\_\_

En mi trabajo con el escolar con la enseñanza de la Matemática basada en la resolución de problemas he logrado \_\_\_\_\_

En mi trabajo con el escolar con la enseñanza de la Matemática basada en la resolución de problemas me falta \_\_\_\_\_

Mejoraría mi trabajo con la enseñanza de la Matemática basada en la resolución de problemas en \_\_\_\_\_

Para mí, mi trabajo es \_\_\_\_\_

Desde el punto de vista personal he podido \_\_\_\_\_

Pasos a seguir:

El facilitador hace entrega de una hoja de papel a los participantes. Les orienta de forma independiente que complete la frase sin consultar con nadie, cada hoja es anónima.

A medida que terminan, se recogen las hojas.

Una vez que se recojan todas las hojas, el coordinador leerá en voz alta las respuestas correspondientes a cada frase y realizará un pequeño comentario de lo más relevante de las mismas.

### **Tercera etapa:**

**Técnica de cierre:** Las 3 sillas

**Objetivo:** Evaluar los conocimientos que poseen los integrantes del grupo antes de que se imparta el sistema de talleres y los que creen haber alcanzado en el transcurso de los mismos.

Procedimiento: El facilitador colocará tres sillas, una al lado de la otra en el centro del salón. Invitará a los integrantes del grupo a sentarse en ellas e indicar previamente ¿cómo llegué?, luego se sienta en la segunda y da respuesta a la interrogante de ¿cómo estoy?, y al final se sienta en la tercera y expresa ¿cómo me voy?

A continuación, se registrarán en la pizarra todos los aspectos positivos, negativos y relevantes del sistema de talleres.

Para concluirse le explica al grupo que el sistema de talleres propuesto comprendió las necesidades de preparación diagnosticadas, aunque siempre existen carencias, las mismas quedarán registradas y se tomarán en cuenta, para el perfeccionamiento del sistema de talleres.

Posteriormente, se agradece la colaboración de todos los participantes, así como el interés que han demostrado en cada uno de los encuentros de los talleres impartidos.

## **Anexo # 5**

### **Cuestionario a expertos.**

**Objetivo:** Determinar el coeficiente de competencia para la selección de los expertos.

Compañeros/as, teniendo en cuenta su experiencia y preparación profesional se solicita su colaboración en la investigación que se realiza en el municipio Cienfuegos, provincia de Cienfuegos, con relación a la preparación del docente en la resolución de problemas matemáticos en el Preuniversitario.

Por esa razón le pedimos que responda las siguientes preguntas de la forma más objetiva posible.

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_.

Experiencia en la docencia: \_\_\_\_\_. En Educación Preuniversitaria: \_\_\_\_.

Categoría docente: \_\_\_\_ Categoría Científica: \_\_\_\_ Grado científico: \_\_\_\_

Título académico: \_\_\_\_.

Cargo que ocupa: \_\_\_\_\_ Centro de trabajo: \_\_\_\_\_.

1) Marque con una cruz (X) en una escala del 1 al 10, el valor que se corresponde con el grado de conocimiento e información que usted tiene sobre el tema objeto de investigación. Tenga en cuenta que el 1 representa un conocimiento muy pobre o prácticamente nulo del tema y 10, un conocimiento pleno del mismo.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |

2) Realice una valoración, según su opinión, de sus niveles de argumentación sobre el tema que se investiga teniendo en cuenta que proceden de:

(Marque con una cruz (X))

Fuente de Información.

Muy Alta Alta Media Baja Nula

2.1. Información que poseen acerca del  
trabajo que se realiza en el Preuniversitario

\_\_\_\_\_

2.2. Información referente a las diferentes salidas que se dan a los objetivos de educación que se plantean en la escuela con respecto a la resolución de problemas matemáticos.

— — — — —

2.3. Experiencia obtenida en su labor como Docente en la resolución de problemas matemáticos.

— — — — —

2.4. Análisis teóricos realizados personalmente

— — — — —

2.5. Análisis de la literatura especializada y publicada por autores nacionalmente

— — — — —

2.6. Análisis de la literatura especializada y publicada por autores internacionalmente.

— — — — —

Nuevamente le reiteramos nuestro más sincero agradecimiento por la valiosa cooperación.

### Anexo # 6

Procesamiento estadístico para determinar el coeficiente de competencia de los expertos.

| FUENTE DE ARGUMENTACION                                                                                  | ALTO | MEDIANO | BAJO |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------|------|
| 1. Dominio de la concepción del trabajo docente de la enseñanza de la matemática en el Preuniversitario. |      |         |      |
| 2. Dominio de los objetivos del nivel de enseñanza.                                                      |      |         |      |
| 3. Experiencia obtenida en su práctica laboral.                                                          |      |         |      |
| 4. Análisis teóricos realizados personalmente                                                            |      |         |      |
| 5. Análisis de la literatura especializada y publicada por autores nacionales.                           |      |         |      |
| 6. Análisis de la literatura especializada y publicada por autores internacionales.                      |      |         |      |
| TOTAL                                                                                                    |      |         |      |
| DATOS CONCRETOS                                                                                          |      |         |      |

### NIVEL DE COMPETENCIA DE EXPERTOS

| NIVEL DE COMPETENCIA DE EXPERTOS |        |             |                   |             |
|----------------------------------|--------|-------------|-------------------|-------------|
| EXPERTO                          | INDICE | COMPETENCIA | TOTALES           | %           |
| 1                                |        | ALTA        | Competencia alta  | 28 (93,33%) |
| 2                                |        | ALTA        | Competencia media | 2 (6,67%)   |
| 3                                |        | ALTA        | Competencia baja  | 0 (0%)      |
| 4                                |        | MEDIA       |                   |             |
| 5                                |        | ALTA        |                   |             |
| 6                                |        | ALTA        |                   |             |
| 7                                |        | ALTA        |                   |             |
| 8                                |        | ALTA        |                   |             |
| 9                                |        | ALTA        |                   |             |
| 10                               |        | ALTA        |                   |             |
| 11                               |        | MEDIA       |                   |             |

|    |  |      |
|----|--|------|
| 12 |  | ALTA |
| 13 |  | ALTA |
| 14 |  | ALTA |
| 15 |  | ALTA |
| 16 |  | ALTA |
| 17 |  | ALTA |
| 18 |  | ALTA |
| 19 |  | ALTA |
| 20 |  | ALTA |
| 21 |  | ALTA |
| 22 |  | ALTA |
| 23 |  | ALTA |
| 24 |  | ALTA |
| 25 |  | ALTA |
| 26 |  | ALTA |
| 27 |  | ALTA |
| 28 |  | ALTA |
| 29 |  | ALTA |
| 30 |  | ALTA |

#### ANEXO 7 CRITERIO DE EXPERTOS

**Objetivo:** Valorar la factibilidad y pertinencia del Sistema de talleres dirigidos a la preparación del docente para la resolución de problemas matemáticos en el Preuniversitario.

#### CUESTIONARIO VALORATIVO

Usted ha sido seleccionado como experto para valorar la propuesta por su grado de competencia en la temática. Por lo que pedimos sus consideraciones teniendo en cuenta los elementos en los que le solicitamos su criterio.

De antemano le expresamos nuestra gratitud por su inestimable cooperación.

Le agradezco utilice la siguiente escala para valorar el grado de aprobación que usted tiene sobre cada uno (marque con una cruz (X) en dependencia de su posición personal al respecto):

5: Totalmente de acuerdo.

4: De acuerdo en lo fundamental.

3: Indeciso.

2: Parcialmente en desacuerdo.

1: En total desacuerdo.

Grado de aprobación de la estructura y las relaciones funcionales

1. Considera usted pertinentes los fundamentos en que se sustenta el Sistema de talleres. 5 4 3 2 1  
 \_\_\_\_\_

2. Ofrezca sus consideraciones sobre los objetivos que persigue el Sistema de talleres. \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

3. Considera adecuada la estructura organizativa del Sistema de talleres. \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

4. Su consideración sobre la metodología

del Sistema de talleres.

5. Considera adecuada la aplicabilidad que sigue el Sistema de talleres.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Emita su valoración acerca de la aplicabilidad del Sistema de talleres para preparar al docente de manera que pueda servir para perfeccionar la propuesta, teniendo en cuenta que se aplicará a docentes de la Preuniversitaria.

NOTA GENERAL: En el caso de que usted haya marcado en alguna de las categorías en las escalas correspondientes a parcialmente en desacuerdo o totalmente en desacuerdo, le agradecería que nos exponga sus razones en el reverso de la hoja. Igualmente procederá con cualquier sugerencia o recomendación que desee hacer con respecto a cualquier tópico.

#### ANEXO 8

Procesamiento estadístico de los resultados de la valoración de los expertos acerca del Sistema de talleres.

Categorías que se evalúan

|                                     |                                         |   |
|-------------------------------------|-----------------------------------------|---|
| CATEGORÍA EN ORDEN DESCENDENTE      | Total, de indicadores o ítems a evaluar | 5 |
| Totalmente de acuerdo. (TA)         | ACEPTADO POSIBLE TOTAL                  |   |
| De acuerdo en lo fundamental. (DAF) |                                         |   |
| Indeciso. (I)                       | Total de categorías                     | 5 |
| Parcialmente en desacuerdo. (PD)    |                                         |   |
| Totalmente en desacuerdo. (TDA)     | ACEPTADO POSIBLE TOTAL                  |   |
|                                     | TOTAL DE EXPERTOS: 30                   |   |

#### RESPUESTAS DE LOS EXPERTOS

| No | Fundamentación del Sistema de talleres. | Objetivos generales y específicos del Sistema de talleres. | Estructura organizativa del Sistema de Talleres. | Metodología del Sistema de talleres. | Aplicabilidad del Sistema de talleres. |
|----|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|
| 1  | DAF                                     | TA                                                         | TA                                               | DAF                                  | DAF                                    |
| 2  | TA                                      | TA                                                         | DAF                                              | DAF                                  | DAF                                    |
| 3  | DAF                                     | TA                                                         | TA                                               | DAF                                  | DAF                                    |
| 4  | TA                                      | TA                                                         | TA                                               | TA                                   | DAF                                    |
| 5  | TA                                      | TA                                                         | TA                                               | TA                                   | DAF                                    |
| 6  | TA                                      | DAF                                                        | TA                                               | DAF                                  | DAF                                    |
| 7  | TA                                      | TA                                                         | TA                                               | TA                                   | TA                                     |
| 8  | DAF                                     | DAF                                                        | TA                                               | DAF                                  | DAF                                    |
| 9  | TA                                      | TA                                                         | TA                                               | TA                                   | TA                                     |

|    |     |    |     |     |    |
|----|-----|----|-----|-----|----|
| 10 | TA  | TA | TA  | TA  | TA |
| 11 | TA  | TA | TA  | TA  | TA |
| 12 | TA  | TA | TA  | TA  | TA |
| 13 | TA  | TA | TA  | TA  | TA |
| 14 | TA  | TA | TA  | TA  | TA |
| 15 | TA  | TA | TA  | TA  | TA |
| 16 | TA  | TA | TA  | TA  | TA |
| 17 | TA  | TA | TA  | TA  | TA |
| 18 | TA  | TA | DAF | TA  | TA |
| 19 | TA  | TA | DAF | TA  | TA |
| 20 | TA  | TA | TA  | TA  | TA |
| 21 | TA  | TA | TA  | DAF | TA |
| 22 | TA  | TA | TA  | TA  | TA |
| 23 | TA  | TA | TA  | TA  | TA |
| 24 | TA  | TA | TA  | TA  | TA |
| 25 | DAF | TA | TA  | TA  | TA |
| 26 | DAF | TA | TA  | TA  | TA |
| 27 | TA  | TA | TA  | DAF | TA |
| 28 | TA  | TA | DAF | TA  | TA |
| 29 | TA  | TA | TA  | TA  | TA |
| 30 | TA  | TA | TA  | TA  | TA |

## ANEXO 9

Resultados de la aplicación del método Comparación por Pares para el criterio de expertos.

Primer Paso: Conteo de la selección de los expertos por cada indicador.

|                                                            | Totalmente de acuerdo | De acuerdo en lo fundamental | Indeciso | Parcialmente en desacuerdo. | Totalmente en desacuerdo |
|------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------|----------|-----------------------------|--------------------------|
| Fundamentación del Sistema de talleres.                    | 25                    | 5                            | 0        | 0                           | 0                        |
| Objetivos generales y específicos del Sistema de talleres. | 28                    | 2                            | 0        | 0                           | 0                        |
| Estructura organizativa del Sistema de talleres.           | 26                    | 4                            | 0        | 0                           | 0                        |
| Metodología del Sistema de talleres.                       | 23                    | 7                            | 0        | 0                           | 0                        |
| Aplicabilidad del Sistema de talleres.                     | 24                    | 6                            | 0        | 0                           | 0                        |

---