

REPÚBLICA DE CUBA



**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS
“RAFAEL MARÍA DE MENDIVE”
PINAR DEL RÍO**

**TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN AL TÍTULO ACADÉMICO DE
MÁSTER EN EDUCACIÓN**

TÍTULO

**Estrategia interdisciplinaria de superación profesional para docentes de Matemática
y Física de la educación media básica**

AUTORA

Lic. Ivys Rodríguez Álvarez

TUTOR

Dr. C. Mario Luis Gómez Ivizate

2012

Pipa:

Donde estoy, estás

Dedicatoria

A mi papá que de lejos sabe que le he sido fiel.

*A mi mamita, por la vida, por la educación que ha sabido
darme y por estar aún conmigo.*

A mis hijas hermosas Ivelys e Iselis que son mi luz.

A mi esposo Jorge Luis, mi eterno compañero en la vida.

*A mi hermano Jorgito, por estar siempre para mí, porque
creo en ti, porque superaste al gigante que él soñó.*

A la Doctora Trifina Cánovas Suárez, la amiga que no está.

Agradecimientos

A la Revolución, esa que me enseñó a amar mi padre, a la que seré siempre fiel por hacerme quien soy.

A la institución que me formó, la Universidad de Ciencias Pedagógicas “Rafael María de Mendive”, por toda su contribución a mi formación profesional y política.

A mi tutor, el doctor Mario Luis Gómez Ivizate, por su apoyo.

A mi amigo, el doctor Yosvany Pedroso González por sus oportunas orientaciones, por su tiempo, paciencia, apoyo brindado en la realización de esta obra y por acercarme al mundo de la investigación científica.

A los doctores Caridad Amado Paula Acosta, Carlos Luis Fernández Peña, Tomás Castillo Estrella, Reynaldo Meléndez Ruiz, Jesús Miranda Izquierdo por sus consejos y aportes que me permitieron crecer.

A la planta de profesores de la Maestría en Educación de la Universidad de Ciencias Pedagógicas “Rafael María de Mendive”, que tuvo la responsabilidad de impartir la docencia a los maestrantes de su tercera edición, por todo lo que de ustedes aprendí.

A mis compañeras y compañeros de trabajo y de estudio Yamila C, Iris, Letycia, Rubén, Evelio, Rafael, Justo Nilo, Francisco L, Pastor, Jesús P, José M, Dulce M, gracias por estar siempre dispuestos y poder contar con ustedes.

A mi familia toda, a Susy, Mandy, Luisita, Edgar, Isabel, Cristian, Cristal porque me han inspirado a seguir.

A Ivelys, que ha estado a mi lado en este camino, para que pueda guiar a su hermana.

A todos mis amigos llegue el testimonio de mi eterna gratitud..

Ivys

ÍNDICE

Contenido	Pág.
Introducción.....	1
Capítulo 1. Referentes teóricos y metodológicos del proceso de superación profesional de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica. Su estado actual en la UCP“Rafael M. de Mendive”.....	8
1.1. El proceso de superación profesional de los docentes.....	8
1.2. Antecedentes históricos de la superación profesional de los docentes en Cuba después del triunfo de la Revolución.....	11
1.2.1.Principales tendencias en el proceso de superación profesional de los docentes.....	14
1.3. Enfoque interdisciplinar del proceso de superación profesional de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica.....	19
1.3.1. Las relaciones interdisciplinarias como tendencia a la unidad del saber	20
1.3.2.Las relaciones interdisciplinarias entre la Matemática y la Física.....	22
1.4. Diagnóstico del estado actual del proceso de superación de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media de la provincia de Pinar del Río en el curso escolar 2009-2010.....	29
1.4.1. Procedimiento seguido para el diagnóstico. Principales resultados.	29
1.4.2.Caracterización del estado actual del proceso de superación que se realiza en la UCP “Rafael María de Mendive” a los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica de la provincia de Pinar del Río.....	36
Capítulo 2. Estrategia interdisciplinaria de superación de docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica. Valoración de su efectividad en la UCP“Rafael M. de Mendive”.....	39
2.1. Fundamentos de la estrategia interdisciplinaria de superación de los docentes de Matemática y Física.....	39
2.1.1. Fundamentos filosóficos, sociológicos, pedagógicos y psicológicos.....	42
2.2. Objetivos y etapas de la estrategia interdisciplinaria de superación de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica.	45
2.3. Valoración de la efectividad de la estrategia interdisciplinaria de superación de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media de la provincia de Pinar del Río.....	54
Conclusiones.....	58
Recomendaciones.....	59
Bibliografía	
Anexos	

RESUMEN

El desarrollo profesional continuo y coherente de los graduados universitarios constituye una de las más importantes metas de la Educación de Postgrado. En este sentido, el proceso de superación profesional de los docentes que se desempeñan como profesores de Matemática y Física en la educación media básica, requiere del enriquecimiento de las prácticas acumuladas en Cuba en los últimos años para diseñar una concepción general de Mejoramiento Profesional y Humano. Hacia esa dirección se encamina la estrategia que se propone en esta tesis.

La búsqueda de regularidades en la superación profesional de estos docentes, con un enfoque interdisciplinario, se convierte en un primer intento por acercar la preparación de los docentes que imparten Matemática y Física en la enseñanza media básica al resultado esperado en su desempeño profesional ante las exigencias actuales del modelo para esta enseñanza con el especialista de doble perfil.

Fundamentado en la Educación Avanzada, unido a la enseñanza integrada de la Matemática y la Física, tan importante en este subsistema educativo, que facilite la preparación para la vida y en la vida, aspiración suprema del modelo educativo cubano en correspondencia con la sociedad socialista que se desea construir en medio del contexto económico político y social en que vive la sociedad cubana, se ha diseñado la estrategia interdisciplinaria para la superación profesional de los docentes que imparten Matemática y Física en la enseñanza media básica.

En su concreción, contribuye al desarrollo y objetivación de la enseñanza integrada de las ciencias objeto de estudio. Se ha demostrado su validez en la sistematización de la práctica, a partir de su pertinencia y viabilidad en la superación de estos docentes en la UCP "Rafael María de Mendive".

INTRODUCCIÓN

La formación inicial y permanente del profesorado cubano tiene en la actualidad el exigente reto de preparar un profesional revolucionario, altamente competitivo en sus esferas de actuación y con una preparación cultural integral, que le posibilite convertirse en un agente transformador de su entorno social y consecuentemente contribuir a que la escuela se constituya en el principal centro cultural de la comunidad.

Por tal razón las Universidades de Ciencias Pedagógicas (UCP), centros encargados de la formación y superación del profesional de la educación, tienen ante esta exigencia la misión de diseñar y ejecutar dichos procesos de tal manera que favorezcan el aprendizaje permanente.

Al propósito de formar un profesional de perfil amplio y alta competitividad en sus esferas de actuación, han estado encaminados los grandes esfuerzos realizados por el país, a partir de toda la experiencia acumulada en la formación y superación de los docentes.

Esta situación devino en un serio problema para el exitoso desempeño de los profesores en la práctica pedagógica y por ende una barrera para elevar la calidad del aprendizaje escolar. Como respuesta a esta realidad surge el nuevo plan de estudio D y con ello las indicaciones para la formación postgraduada de los profesores en ejercicio a fin de completar su preparación en las especialidades en las que se desempeñarían a partir de las modificaciones realizadas.

De manera que se ha entendido necesario organizar, desde el nivel central (MINED), una educación de postgrado que contribuya a superar las insuficiencias en el orden del dominio de los contenidos de las asignaturas y de aspectos importantes de las didácticas particulares que no fueron abordados con suficiente sistematicidad durante el proceso de formación inicial.

Precisamente en el tema de la formación permanente del profesional de la educación y específicamente en la superación profesional del docente que imparte las asignaturas de Matemática y Física en la educación media básica, se centra el interés de esta investigación.

Por la complejidad de la naturaleza de los contenidos de la Matemática y la Física, existe consenso entre muchos investigadores (Torres, P.; 1999, Colado, J.; 2001, Álvarez, M., Villegas, E.; Sifredo, C.; 2009, entre otros), que estas asignaturas son las de mayor incidencia tanto en los bajos resultados en la formación del profesional como en su actividad pedagógica, por lo que esta problemática ha constituido centro de atención del trabajo científico y docente metodológico en la dirección educacional a todos los niveles.

Para ello, “una vía efectiva de lograr esta transformación es la concepción de la superación del personal docente a partir de la consideración del establecimiento de las relaciones interdisciplinaria entre sus sistemas de contenidos”. (Álvarez, M.; 1999, pág. 23) Investigaciones realizadas en Cuba y en el extranjero (Imbernon, F.; 1998, Torreblanca, J; 1998, Hernández, H.; 1999, Delgado, J.R; 2000, Fera, F.; 2003, Garcés, W.; 2003) relacionadas con la superación de profesores para estas dos grandes disciplinas, reflejan que las críticas recurrentes a los programas actuales de formación pasan porque este futuro educador se ha preparado para enseñar métodos, técnicas y procedimientos de trabajo físico o matemático a una población uniforme que no existe, por lo cual se enfrenta a múltiples problemas para vincularse posteriormente al alumno y a sus diversas formas y estilos de aprendizaje.

La literatura especializada y las obras de investigación consultadas evidencian el tratamiento del tema de la superación del profesional de la educación. Entre ellos se destacan los trabajos de J. Añorga (1995, 1996, 1998, 1999); C.M. Álvarez de Zayas (1989, 1994); L. García (1996); H. Fuentes (1999); N. Valcárcel (1999, 2002); N. Núñez y P.G. Palacios (2001); S. Alonso(2002); G. García y F. Addine (2003), entre otros. A pesar que en estos trabajos se ofrecen los principales fundamentos de la educación de postgrado y de la superación de los docentes, en ellos **no se delimitan las particularidades del proceso de superación profesional de los docentes que imparten las asignaturas de Matemática y Física.**

De igual manera, se encontraron resultados científicos de carácter práctico que facilitan formas organizativas de la superación profesional de los docentes de los niveles de educación Secundaria Básica y Preuniversitario fundamentalmente, como la estrategia de superación de profesores de ciencias propuesta por N. Valcárcel (1998), el modelo de dirección de la superación en Secundaria Básica de T. Castillo (2004) y otros en los que se fundamentan acciones para el diseño de la superación de los profesores en temas diversos, como la propuesta “Acción docente efectiva y mejoramiento profesional” de los profesores mexicanos E. Rodríguez y S. Ritreshausen(1991); las experiencias “La tarea experimental de Física: una mirada al mundo de la ciencia en la Escuela” de M.A. Ferrer (1993) y “Notas del postgrado *La Física aplicada a la vida*” de F. Perera y J. Colado (1995), entre otros, pero en ellos **se mantiene la necesidad de caracterizar el proceso de superación de los profesores de Matemática y Física desde una perspectiva interdisciplinaria en la que se facilite el establecimiento de las relaciones entre los objetos de estudio de ambas ciencias.**

Como consecuencia de estas limitaciones, a partir del estudio factoperceptual realizado con el uso de métodos empíricos, a través del análisis de los resultados de la observación al proceso de la superación, de la revisión de los informes realizados por la dirección de postgrado de la UCP “Rafael María de Mendive” así como de entrevistas y encuestas aplicadas a profesores matriculados en las modalidades de postgrado y a los que imparten los cursos, pudieron identificarse las siguientes **regularidades**:

- No existe un diseño específico de superación concebido con un enfoque continuo y gradual que, asentado en los niveles de conocimientos y habilidades adquiridos en el pregrado, posibilite la preparación adecuada para el desempeño en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas Matemática y Física con un enfoque interdisciplinar.
- No se dispone de una concepción teórico-metodológica para diseñar la superación de los graduados universitarios de estas carreras tomando en cuenta el enfoque antes señalado y las peculiaridades del ejercicio pedagógico profesional en las disciplinas Matemática y Física.
- Los cursos de superación profesional no se dedican a la profundización de los contenidos fundamentales de las materias que imparten y no se han diseñado sobre la base de estrategias interdisciplinarias que faciliten nuevas formas organizativas del trabajo del profesor, específicamente los de doble especialidad.
- Los profesores que imparten los cursos de postgrados tienen carencias en el dominio de aspectos específicos del proceso de superación de profesores de Matemática y Física, lo que no favorece el desarrollo de adecuados niveles de preparación en los profesores que se superan por esta modalidad de postgrado.

De los análisis realizados hasta aquí, puede concluirse que en la UCP “Rafael María de Mendive” la manera en que se ha concebido el proceso de superación de los profesores que imparten Matemática y Física en la educación media básica de la provincia de Pinar del Río, no responde a las actuales exigencias profesionales de la formación permanente del profesional de la educación, lo que no garantiza la coherencia entre los niveles alcanzados en la formación inicial y el contenido que exige la superación a partir del diagnóstico.

Relacionada con la situación anterior se ha delimitado el siguiente **problema científico**:
¿Cómo favorecer el proceso de superación profesional de los profesores que imparten Matemática y Física en la educación media básica de la provincia de Pinar del Río de manera que se asegure un adecuado desempeño profesional en la práctica educativa?

Objeto de investigación: el proceso de superación profesional de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica.

Campo de acción: el enfoque interdisciplinar del proceso de superación profesional de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica.

Objetivo de la investigación: elaborar una estrategia interdisciplinaria de superación profesional que favorezca el proceso de superación profesional de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica de la provincia de Pinar del Río de manera que se asegure un adecuado desempeño profesional en la práctica educativa.

Para la realización de la presente investigación se formularon las siguientes **preguntas científicas:**

1. ¿Cuáles son los referentes teóricos y metodológicos del proceso de superación profesional de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica?
2. ¿Cuál es el estado actual del proceso de superación profesional que se lleva a cabo en la UCP "Rafael María de Mendive" para la preparación de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica de la provincia de Pinar del Río?
3. ¿Qué estrategia interdisciplinaria ha de elaborarse para favorecer el proceso de superación profesional de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica?
4. ¿Qué efectividad tendrá la estrategia interdisciplinaria elaborada para favorecer el proceso de superación profesional de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica?

A partir de las preguntas anteriormente formuladas, se determinan como **tareas de la investigación:**

1. Determinación de los referentes teóricos y metodológicos del proceso de superación profesional de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica.
2. Diagnóstico del estado actual del proceso de superación profesional que se lleva a cabo en la UCP "Rafael María de Mendive" para la preparación de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica de la provincia de Pinar del Río.

3. Elaboración de una estrategia de carácter interdisciplinaria para favorecer el proceso de superación profesional de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica.
4. Valoración de la efectividad de la estrategia interdisciplinaria para la superación profesional de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica.

Métodos

Para el desarrollo de las tareas se emplearon métodos de investigación en los niveles teórico, empírico y estadístico que parten de asumir como método general el dialéctico materialista, en tanto permite el estudio del proceso de superación profesional del docente que imparte Matemática y Física en la educación media básica, la determinación de sus principales componentes y estructura, así como las relaciones dialécticas entre ellos, sus contradicciones y la fundamentación e integración de los métodos utilizados.

Métodos teóricos:

- **Método histórico y lógico:** para la profundización en los antecedentes, evolución y principales tendencias del proceso de superación profesional de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica.
- **Enfoque de sistema:** para la elaboración e instrumentación práctica de la estrategia interdisciplinaria, a partir del establecimiento de las relaciones de dependencia, jerarquización y la estructuración de los componentes y contenidos del proceso de superación de los docentes de Matemática y Física de la educación media básica.
- **Método hipotético-deductivo:** para llegar a conclusiones precisas acerca del proceso de superación profesional de los docentes que imparten Matemática y Física en la Educación Media Básica, que condicionan nuevas predicciones empíricas sometidas a criterios especializados; además, para la determinación de las dimensiones e indicadores medidos durante el proceso investigativo.
- **Modelación:** para representación de las relaciones de dependencia, jerarquización y estructuración de los componentes y contenidos del proceso de superación profesional de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica.
- **Inducción-deducción:** para el análisis del desarrollo de la superación profesional como proceso, a partir de la necesaria articulación filosófica de lo general, lo particular y lo singular y de los postulados teóricos generales que posibilitan el establecimiento de las relaciones interdisciplinarias entre los contenidos de la ciencia matemática y física y su trascendencia en la formación permanente de estos profesionales.

- **Análisis y síntesis:** para el estudio del proceso de superación profesional de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica y sus múltiples interrelaciones, de modo que permita extraer características, rasgos, regularidades y tendencias.

Métodos empíricos:

- **Análisis documental:** para del análisis de la documentación pertinente extraer información acerca del estado del proceso de superación profesional de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica.
- **Observación:** para constatar las acciones de enseñanza y aprendizaje que se ejecutan a nivel de curso de postgrado para la superación profesional de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica y su incidencia en la actividad pedagógica profesional.
- **Encuesta:** para medir estados de opinión de los profesores que imparten la superación profesional de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica, en relación con la preparación que poseen para concebir este proceso.
- **Entrevista:** para adquirir información respecto a las acciones que se desarrollan como parte de la superación profesional de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica.
- **Criterio de expertos (método Delphy):** para valorar la efectividad de la estrategia elaborada, a partir de la valoración del criterio por un grupo de expertos en el tema.

Método estadístico:

- **Métodos y procedimientos de la Estadística Descriptiva:** para describir el comportamiento del objeto durante las etapas de diagnóstico y valoración de la validez en la práctica de la estrategia, utilizando gráficos, tablas y el cálculo del tanto por ciento.

Como **significación práctica:** se aporta una estrategia interdisciplinaria que considera los componentes estructurales del proceso de superación profesional del docente que imparte Matemática y Física en la educación media básica como bases para la elaboración del programa general, que considera las relaciones interdisciplinarias entre los sistemas de contenidos como sustento del diseño de los programas de los cursos.

Novedad científica: La estructuración del proceso de superación profesional del docente que imparte Matemática y Física en la educación media básica, sobre la base del establecimiento de las relaciones interdisciplinarias entre los sistemas de contenidos fundamentales de estas asignaturas.

Estructura de la tesis:

La tesis se estructura en introducción, donde se presenta el diseño teórico-metodológico y dos capítulos. En el primer capítulo, se ofrecen los referentes teóricos y metodológicos del proceso de superación profesional del docente que imparte Matemática y Física en la educación media básica y se describen los resultados de la constatación de la existencia del problema científico planteado. En el capítulo dos, se presenta y fundamenta la estrategia interdisciplinaria de superación profesional, que ha considerado como núcleo básico el establecimiento de las relaciones interdisciplinarias entre los sistemas de contenidos fundamentales de ambas asignaturas. Además se presenta en este capítulo los principales resultados de la valoración de la efectividad de la estrategia elaborada. La tesis cuenta además con el compendio de la bibliografía consultada y los anexos.

CAPÍTULO 1. REFERENTES TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS DEL PROCESO DE SUPERACIÓN PROFESIONAL DE LOS DOCENTES QUE IMPARTEN MATEMÁTICA Y FÍSICA EN LA EDUCACIÓN MEDIA BÁSICA. SU ESTADO ACTUAL EN LA UCP “RAFAEL M. DE MENDIVE”

En este capítulo se presentan los antecedentes teóricos y metodológicos que aparecen en la literatura pedagógica y en obras de investigación y que constituyen referentes para los fundamentos del proceso de superación profesional de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media. Se ofrece además una caracterización del estado actual del proceso de superación de estos docentes que se lleva a cabo en la UCP “Rafael María de Mendive”.

1.1. El proceso de superación profesional de los docentes.

Un análisis de la educación postgraduada desde los documentos oficiales del Ministerio de Educación Superior (MES), precisa que esta modalidad de estudio constituye: “una de las principales direcciones de trabajo de la Educación Superior en Cuba y el nivel más alto del sistema de Educación Superior, dirigido a promover la educación permanente de los graduados universitarios. En la educación de postgrado concurren uno o más procesos formativos y de desarrollo, no solo de enseñanza aprendizaje, sino de investigación, innovación, creación artística y otros, articulados armónicamente en una propuesta docente educativa pertinente a este nivel”. (MES, 2004, pág. 31)

Teniendo en cuenta las diferentes modalidades de estudio de la educación postgraduada, existe consenso en la comunidad científica (J. Añorga, 1999, N. Valcárcel, 1998, T. Castillo, 2004, E.B. Manes, 2005, entre otros), respecto a las terminologías más utilizadas, destacándose entre ellas: la educación continuada, permanente, superación, superación profesional, capacitación y otras, para graduados universitarios y todos los recursos laborales y de la comunidad, de un país, en plena correspondencia con la pertinencia social de un contexto social específico.

En los últimos cuarenta años en Cuba, la modalidad de estudios de postgrado que más se ha utilizado es la **superación**, bajo cuya denominación se designa a la etapa de la formación inicial de los profesionales una vez concluidos los estudios universitarios. De esta manera este término aparece registrado en la teoría de la Educación Avanzada como la que se dirige a “recursos laborales con el propósito de actualizar y perfeccionar el desempeño profesional actual y/o prospectivo, atender insuficiencias en la formación, o completar conocimientos y habilidades no adquiridos anteriormente y necesarios para el desempeño. Proceso que se desarrolla organizadamente, sistémico, pero no regulada su

ejecución, generalmente no acredita para el desempeño, solo certifica determinados contenidos”. (Añorga, J., 1999; pág. 98)

Específicamente en la superación profesional de los docentes se centra el interés de esta investigación, concebida en el Reglamento de la Educación de Postgrado de Cuba, como aquel subsistema del postgrado, relacionado con la formación permanente y actualización de los graduados, que adopta formas organizativas como el curso, entrenamiento, diplomado y otras que las complementan como autopreparación, conferencia especializada, seminario, taller y debate. (MES, 2004; pág. 101)

El análisis bibliográfico realizado al alcance de este estudio, ha permitido determinar aquellas definiciones de conceptos relacionados con la superación profesional que más se ajustan a las condiciones reales del objeto de esta investigación. En la [literatura](#) consultada aparecen varios autores entre los que se destaca J. Añorga (1995), C. Álvarez y H. Fuentes (1997), A. Valle y O. Castro (2002), G. Bernaza (2004), M. del Llano y V. Arencibia (2004), entre otros, que la formalizan a partir de las concepciones de la educación de avanzada.

En esta tesis se asume la definición operativa del concepto de **superación profesional del docente** que ofrece T. Castillo (2004), porque se ajusta a las condiciones reales en que se desarrolla la preparación y superación del profesor que labora en el nivel de la educación media. Para este autor la superación de los docentes es entendida como “un proceso de transformación individual que le permita cambiar el contexto escolar en el que actúa, como resultado del perfeccionamiento y actualización de los contenidos, métodos de la ciencia y valores, que se logra en la interacción de lo grupal e individual, unido a la experiencia teórico-práctica del docente y el compromiso individual y social asumido, en función de satisfacer las nuevas exigencias de la Secundaria Básica cubana del siglo XXI”. (Castillo, T, 2004; pág. 51)

También se consideran válidos algunos criterios que reflejan la esencia de la superación profesional de los docentes en el contexto del trabajo con la doble especialidad, en los que se manifiestan las acciones que deben estar presentes como: la adquisición, actualización y perfeccionamiento, principalmente de conocimientos y habilidades, para mejorar el desarrollo de las funciones profesionales.

La superación como proceso continuo dirigido al mejoramiento profesional y humano debe responder a las transformaciones que se requieren en la conducta, los conocimientos, las habilidades y cualidades profesionales de los profesores. En la actualidad es necesario enfocar la superación profesional hacia la elevación de la competencia y el desempeño del

profesional, que dé respuesta a las propias necesidades del docente en el contexto de la actividad fundamental que realiza y a las del sistema educativo.

La superación profesional ha utilizado diversos modelos, como los propuestos por J. Lorences (2003). Al analizar cada uno de ellos y de acuerdo con los criterios de Fraga (2005), se considera que los de mayor trascendencia en estos momentos, según las características de la escuela cubana, son el modelo de superación profesional centrado en el aula y el que descentraliza el sistema de superación, pues se trata de que responda cada vez más a la satisfacción de las necesidades de los profesores para su desempeño en el contexto de actuación, que le permita asumir una posición activa en la práctica pedagógica y que reciba una educación a lo largo de toda su vida.

Lo anterior implica que en la superación profesional, como bien ha planteado G. Bernaza (2004) sea necesario considerar el sustento teórico del enfoque histórico cultural de L.S. Vigotsky y sus seguidores como soporte fundamental para el diagnóstico de los profesores, así como la proyección de acciones que lo enseñen a ascender al nivel deseado y a aprender a lo largo de la vida, a emprender tareas con independencia y creatividad, las que pueden ser enriquecidas con la experiencia personal mediante las interacciones que se producen con los demás.

“Para el éxito de la superación es importante que al concebirla se tenga en cuenta la participación activa del profesor en la determinación de sus propias necesidades y en la ejecución del proceso en sí mismo, la creación del compromiso para el cambio y la mejora personal del grupo, en beneficio de los estudiantes, la estimulación del trabajo grupal y la autosuperación como vías para su desarrollo profesional, así como la elevación de la cultura del estudio y de la autoestima”. (Castillo, T.; 2004, pág. 17).

El análisis de lo anteriormente expresado se deben considerar otros dos aspectos, el primero dirigido a la manera de concebir el curso para lograr que se produzca el debate y la reflexión en torno al tema objeto de estudio, de manera que conduzca al crecimiento personal del docente y el segundo a la forma de evaluación del que se supera, la que tiene que ser integradora, formativa y que permita constantemente el cambio individual y grupal.

1.2. Antecedentes históricos de la superación profesional de los docentes en Cuba después del triunfo de la Revolución.

El Sistema Nacional de Educación en Cuba se divide, en siete subsistemas que abarcan desde la Educación Preescolar, hasta la Educación de Postgrado. (Añorga, J., 1999, pág. 8). En esta investigación se presta especial atención a esta última, por ser en ella donde

se puede garantizar la superación de los docentes para satisfacer las exigencias y necesidades de la escuela cubana en esta etapa de transformaciones en el Sistema Educativo.

Una síntesis de la superación del personal docente en Cuba se ha realizado teniendo en cuenta la etapa posterior al triunfo de la Revolución. En este análisis se hace una división por períodos, teniendo en cuenta las necesidades sociales que han determinado políticas educativas relevantes que han influido en la formación y superación de los profesores. Estas políticas han sido:

Primero: La extensión de los servicios educacionales a todo el país a partir del triunfo de la Revolución.

Segundo: La explosión de matrícula en el nivel de secundaria básica en la década del 70.

Tercero: El plan de perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación a partir del Primer Congreso de Educación y Cultura.

Cuarto: La descentralización de la superación de los docentes según sus necesidades, considerando los resultados de la Investigación Ramal realizada por el Ministerio de Educación en la década del 80.

Quinto: La sistematización de la superación de los docentes en la década del 90.

Sexto: Las transformaciones en el Sistema Educativo a partir del 2000.

A continuación se describen los aspectos más significativos de cada uno de estos períodos para la formación y la superación de los docentes.

El **primer período** comienza con el triunfo de la Revolución, este se caracterizó por la necesidad de extender los servicios educacionales a todo el país, lográndose de esta forma, la masividad en la educación. Esto produce la carencia del personal docente, por lo que se hizo necesaria la creación de una nueva política de formación y superación de maestros y profesores.

Entre las diferentes vías que se utilizaron en esa oportunidad se encuentran la formación emergente y acelerada de maestros y profesores y la formación regular y además, se desarrollaron cursos de superación y recalificación para elevar el nivel cultural básico y pedagógico psicológico de los maestros que ejercían, ya fueran graduados o no. Estos cursos estuvieron regulados por diferentes leyes y decretos como, por ejemplo, el decreto ley No. 20/99 del 7 de junio de 1959 que estableció la obligatoriedad de la asistencia a todos los cursos de perfeccionamiento que organizaba el Ministerio de Educación. Este requisito fue reiterado después por la ley No. 559 del 15 de septiembre y la ley No. 856 del 6 de julio de 1960.

En 1960 se creó, el Instituto de Superación Educacional (ISE) que más tarde se nombró Instituto de Perfeccionamiento Educacional (IPE) y que tenía entre sus funciones realizar cursos, cursillos, seminarios, desarrollo de jornadas científicas y otras actividades destinadas a la superación y perfeccionamiento del personal docente, técnico y administrativo.

A partir de 1963, se inicia la televisión educativa cubana, la que tenía como objetivo divulgar entre docentes y la población en general, los adelantos de la ciencia y la técnica, además de otros programas dirigidos a los docentes de todas las materias que les permitía profundizar en los contenidos que impartían.

El **segundo período** comienza en la década del 70, caracterizado por una explosión de matrícula en la enseñanza media general, en particular en las Secundarias Básicas, por lo que se hizo necesario la preparación acelerada de profesores determinándose la formación de los mismos a partir del décimo grado. Así surge, en 1972, el Destacamento Pedagógico “Manuel Ascunce Doménech,” y los integrantes del mismo continuaban sus estudios de Enseñanza General y recibían la preparación pedagógica, además se realizaba la práctica docente desde el primer año resolviéndose de esta forma el déficit de profesores y se daba cumplimiento al principio de conjugar el estudio con el trabajo.

A partir del año 1972, se propició un fuerte intercambio de experiencias con los países Socialistas de Europa del Este, en los terrenos de la pedagogía y las didácticas específicas, desarrollándose un sistema de cursos impartidos por especialistas de la RDA y la URSS entre otros, lo cual permitió una mayor preparación de los docentes.

El **tercer período** se produce a partir del Primer Congreso de Educación y Cultura en nuestro país, celebrado en 1975, en este se planteó la necesidad de perfeccionar el Sistema Nacional de Educación. La puesta en práctica de los nuevos programas que surgen en este Perfeccionamiento del Sistema, crearon necesidades de superación en los docentes por lo que se desarrollaron seminarios con el objetivo de prepararlos en el contenido y la metodología de los nuevos programas y planes de estudio para la escuela cubana. Se destaca en este momento la titulación de un gran número de profesores.

El **cuarto período**, enmarcado en la década del 80, estuvo determinado por una política investigativa dirigida al análisis de la puesta en práctica del Perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación antes considerado. En este sentido, la Investigación Ramal del MINED arrojó como resultado limitaciones en la preparación de los docentes las cuales se correspondían con regularidades y particularidades específicas de cada territorio, por lo que se comenzaron a desarrollar cursos de superación en las provincias y municipios

según las necesidades. Estos cursos representaron un salto cualitativamente superior en la superación de los docentes. En este período quedaron unificadas todas las instituciones que formaban y superaban a los docentes.

En el año 1988 se crearon las Comisiones Provinciales de Superación, las cuales estaban dirigidas por el Gobierno de cada provincia y contaban con la participación de diferentes instituciones educativas, científicas, organismos y asociaciones de los territorios.

El **quinto período** se enmarca en la década 90, destacándose los resultados del diagnóstico nacional que se realizó a todos los profesores del país, y que derivó una serie de acciones del Ministerio de Educación dirigidas a sistematizar la superación de los docentes. Para ello se utilizaron dos variantes: una, desde el puesto de trabajo y otra, a tiempo completo durante un curso escolar.

En enero de 1996, entra en vigor un nuevo Reglamento de la Educación de Postgrado de la República de Cuba y en su artículo 2 expresa que la educación de postgrado constituye el nivel más elevado del Sistema Nacional de Educación y tiene, como objetivo central, la formación académica de postgrado y la superación permanente de los egresados universitarios. Surgen así, los Doctorados, las Maestrías y la Especialización de postgrado y se fortalecen otros como los Diplomados, los Entrenamientos y la Auto superación.

El **sexto período** se inicia a partir del año 2000 donde comienzan a desarrollarse transformaciones radicales en todo el Sistema Educacional en el contexto de la Batalla de Ideas. Se aprueba en el año 2004 un nuevo Reglamento de la Educación de Postgrado, vigente en la actualidad, que plantea en su artículo 5: “La educación de postgrado, a la vez que atiende demandas de capacitación que el presente reclama, se anticipa a los requerimientos de la sociedad, creando las capacidades para enfrentar nuevos desafíos sociales, productivos y culturales”. (MINED; 2004, pág. 3)

En el nivel de la educación media básica lo más significativo, a los efectos de esta investigación, es el surgimiento del Profesor General Integral y el posterior cambio del desempeño profesional del docente a partir del trabajo con la doble especialidad.

El papel de la Universidad de Ciencias Pedagógicas como responsable de la superación del personal docente centra su atención en la Maestría de amplio acceso y en la especialización de los profesores a los perfiles de las nuevas carreras del Plan de Estudio D. Paralelamente se ha venido trabajando en la preparación del personal docente graduado, sobre todo en los miembros de las estructuras de la dirección educacional y en

la capacitación de los maestros y profesores para mejorar la dirección del proceso educativo de forma general.

1.2.1. Principales tendencias en el proceso de superación profesional de los docentes.

A partir de los antecedentes descritos anteriormente, a continuación se realiza una valoración de las principales tendencias del proceso de superación de los docentes centrando su análisis en el desarrollo de las corrientes que caracterizan dicho proceso.

El análisis bibliográfico de la literatura especializada en el tema, permitió determinar aquellas direcciones en las que se ha enfocado, en el contexto actual, el proceso de superación de los docentes. De esta manera fueron identificadas como principales tendencias del proceso de superación profesional, las siguientes:

1. Incorporación de la superación como factor de desarrollo de la educación y de la sociedad.
2. Reconocimiento por parte de los gobiernos e instituciones internacionales, de la importancia de la superación, como eslabón indispensable, para dar continuidad al proceso de formación profesional de los docentes.
3. Relación entre la centralización y la descentralización en el proceso de dirección de la superación.
4. Aumentan los programas de cooperación interinstitucional, tanto nacional como internacionalmente, para la preparación de los recursos humanos.
5. Incorporación de las tecnologías de la comunicación en el desarrollo de la superación, principalmente la televisión, el video y la computación, lo cual ha influido positivamente en la flexibilidad de sus formas de organización y métodos.
6. Universalización del proceso de dirección de la superación dirigida a la búsqueda de una cultura general integral en los docentes.
7. Institucionalización de la dirección de la superación.
8. Integración de las acciones de superación, para dar una mejor respuesta a los problemas educativos que presentan los docentes.
9. Cambios en los contenidos de la superación, de muy disciplinares a enfoques más interdisciplinarios.
10. Potenciación de la escuela como centro para la organización de la superación de los docentes, aprovechando entre otras las oportunidades que brinda el trabajo en grupo.

Desde las características o rasgos anteriormente señalados se asumen posiciones teórico-metodológicas coherentes para el desarrollo del proceso de la superación profesional del

docente que imparte Matemática y Física en la educación media básica, para lo que las teorías de la educación avanzada, la dirección científica educacional y la didáctica general constituyen referentes fundamentales sobre los que puede establecerse un proceso de superación profesional que de solución a las principales necesidades de esta parte de la población profesional de la educación.

Otra tendencia es concebir la superación profesional del docente como un proceso continuo, interdisciplinario y de trabajo en equipo, lo que implica entenderlas como inherente al ejercicio profesional de los profesores.

Para C. Ornelas (1997) un aspecto importante es la concepción de la superación profesional del docente como un proceso continuo, puesto que las tendencias de cambio en el campo científico-tecnológico y, específicamente, pedagógico y didáctico son muy acelerados, por lo que el sistema educativo está en la imperiosa necesidad de contar con un profesional capacitado para llevar adelante las innovaciones, así como afrontar decididamente estos cambios; ello implica estructurar un sistema de acciones de postgrado.

Por su parte, entenderla como proceso interdisciplinario, implica el establecimiento de relaciones entre las ciencias que sustentan las asignaturas. Según C. Tunnerman (2001) en los últimos años, la interdisciplinariedad de las ciencias es un tema que en el campo educativo se viene profundizando; ya la creación cultural humana no se desarrolla de manera disciplinaria. “Sin que las disciplinas hayan perdido su vigencia, lo cierto es que las necesidades, los intereses, las tendencias, etc. propiciaron nuevos horizontes en el avance científico. Casi todas las ciencias necesitan de otras para avanzar, a partir de lo cual los paradigmas, los enfoques han variado. Estamos al frente de la interdisciplinariedad, la multidisciplinariedad y la transdisciplinariedad”. (Núñez, N. y P.G. Palacios; 2004)

Por su parte en el trabajo en equipos la cooperación es un proceso mediante el cual los individuos se apoyan mutuamente, comparten sus tareas y se organizan en torno a un objetivo común. La cooperación crea mejores condiciones de trabajo y avance y, por tanto, es de indiscutible beneficio para el aprendizaje y el desarrollo de los individuos. Nunca hubo tanta necesidad de dominar el trabajo en equipo en las organizaciones sociales tales como la escuela. El profesor tiene que aprender a utilizarla.

La Educación Avanzada como fundamento del proceso de superación profesional.

La teoría de la Educación Avanzada surgida para atender la preparación de los graduados universitarios en desempeño, tiene sus orígenes en la década de los '80 en el mundo iberoamericano, encontrándose entre sus principales representantes Víctor Morles Sánchez, del Centro de Estudios sobre Educación Avanzada, de la Universidad Central de Venezuela y Julia Añorga Morales, del Centro de Estudios de Postgrado, del Instituto Superior Pedagógico "E. J. Varona" de Cuba.

Las concepciones cubanas de la Educación Avanzada, reflejadas en la obra de sus principales autores: Añorga, J. (1989), González G. (1997) y Valcárcel, N. (1998) entre otros, discrepan de las posiciones asumidas por otros investigadores de la región, al considerarlas elitistas por estar dirigidas sus acciones solo a los graduados universitarios, de ahí que ellos amplían su campo de acción a todos los recursos humanos, concibiéndola según Añorga, J., (1999) como "un nuevo paradigma, porque conceptualiza las llamadas educación de postgrado, superación profesional, educación permanente, educación continua, superación, capacitación y otras figuras, dentro de la categoría mejoramiento profesional y humano al incorporar y desarrollar en el currículum no solo los contenidos y acciones para los aspectos cognitivos, sino muy especialmente los afectivos y de desarrollo de valores y los de producción e introducción de conocimientos, mediante la acción participativa de los sujetos y conductores y el desarrollo de sus motivaciones". (Añorga, J.; 1999, pág. 54)

La Educación Avanzada, al tener como objeto de estudio el "proceso de mejoramiento profesional y humano de los recursos laborales y de la comunidad" Añorga, J., (1999), ofrece, conjuntamente a otras teorías, una respuesta científica al problema que aborda la presente investigación, por lo que constituye gran parte del fundamento teórico y metodológico de la misma.

En la continuación de los estudios relacionados con los sistemas de superación, y a partir de la identificación de un grupo de regularidades que se daban en este proceso, fueron enunciados y validados por J. Añorga (1994) siete **principios** de la Educación de Avanzada, los cuales encontraron sus principales fundamentos teóricos en las leyes y principios enunciados por C.M. Álvarez de Zayas (1998) y que constituyen según la propia autora "postulados generales sobre la estructura del contenido, la organización y métodos, del proceso de Educación Avanzada y que se originan en los objetivos y las leyes generales de la Didáctica", los que se relacionan a continuación:

1. Relación entre Pertinencia Social, Objetivo, Motivación (incluye actividad laboral, intereses personales y sociales) y la Comunicación.
2. Condicionalidad del Enfoque de Sistema para la organización Ramal-Territorial.
3. Condicionalidad entre Pregrado-Formación Básica-Formación Especializada.
4. Relación entre Teoría-Práctica-Formación Ciudadana.
5. Relación entre Racionalidad-Creatividad-Calidad de los Resultados (Incluye la productividad).
6. Relación entre el Carácter Científico-Investigación-Independencia Cognoscitiva-Producción de Conocimientos (incluye desescolarización).
7. Relación entre Formas, Tecnologías y Acreditación.

El proceso de enseñanza-aprendizaje para la superación profesional de los docentes.

Para D. Castellanos (2001), una enseñanza desarrolladora debe apoyarse en una sólida fundamentación filosófica y psicológica. La concepción del aprendizaje desarrollador que se propone para el proceso de superación profesional del docente que imparte Matemática y Física en la educación media se sustenta en una concepción del desarrollo humano que penetra su esencia, y le confiere obviamente su impronta especial.

La educación desarrolladora, concretizada en el sistema de acciones de aprendizaje y de enseñanza, reflejará igualmente esta naturaleza singular de los procesos analizados. Desde esta óptica, la intencionalidad y finalidad del proceso de enseñanza-aprendizaje en el contexto de la superación profesional trasciende entonces la tradicional concepción lineal y parcializada del mismo como mero reproductor de contenidos, lo que presupone una visión integral, que reconozca no solamente sus componentes estructurales, sino también las relaciones que se establecen entre los mismos, y entre ellos y el propio proceso como un todo. Una comprensión más rica, que incluya a protagonistas, niveles y relaciones como elementos integrantes de su estructura.

Consecuentemente, el diseño del proceso abarcará dialécticamente los componentes tradicionalmente reconocidos (objetivo, contenido, método, medio, evaluación) como elementos mediatizadores de las relaciones entre los protagonistas (profesor que imparte el curso, docente que se supera y el grupo), y también, de manera muy especial, incluirá las relaciones que se establecen entre ellos. Se destaca aquí el papel del problema como un elemento significativo que expresa, precisamente, el carácter dialéctico del proceso de enseñanza-aprendizaje.

En su obra D. Castellanos (2001) refleja que los rasgos esenciales que caracterizan el proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador adquieren verdadero significado al establecerse una relación cualitativamente superior entre sus componentes, y entre éstos y el propio proceso. Este planteamiento orienta hacia un análisis más profundo del papel de cada uno de ellos en su interrelación, y muy especialmente hacia los nexos entre los protagonistas y los restantes componentes. Los componentes son los que dan sentido y concreción a las relaciones que se establecen entre los alumnos, el profesor y el grupo.

Al caracterizar los elementos mediatizadores de la relación entre los protagonistas del proceso de enseñanza-aprendizaje D. Castellanos (2001), plantea que: “dada la concepción dialéctico-materialista del proceso de enseñanza-aprendizaje se reconocen las contradicciones como los elementos generadores del desarrollo de los estudiantes”. (Castellanos, D.; 2001, pág. 75)

La concepción desarrolladora asumida como manifestación de las contradicciones del proceso, toman como punto de partida de su diseño y ejecución, y como condición necesaria para el trabajo del profesor, la zona del desarrollo próximo (ZDP). Esto requiere la determinación de las necesidades de aprendizaje de los aprendices para el tránsito de una zona de desarrollo a otra. Expresado de manera simple, el problema constituye la expresión de la fuerza que mueve el proceso, de su por qué.

El rediseño de los componentes didácticos en el proceso de superación de los docentes facilita la adquisición de métodos para el aprendizaje permanente y proporciona herramientas para el aprender a aprender. La flexibilidad de la planificación científica de la enseñanza desarrolladora, implica su rediseño a partir de un control y regulación sistemáticos del desarrollo y resultados del aprendizaje. Aquí se manifiesta la importancia de la relación entre la evaluación y la planificación del proceso.

1.3. Enfoque interdisciplinar del proceso de superación profesional de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica.

Para enfocar las principales directrices que rigen el proceso de superación profesional de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica, se han encontrado en la literatura especializada, obras de investigación y resultados científicos que ofrecen los principales presupuestos para la concepción de este proceso.

Entre ellos se destacan los resultados de investigaciones ejecutadas por el Grupo de Educación Matemática del ISP “José de la Luz y Caballero”, Feria y cols (1996, 1998), Estrada y Feria (1996), Garcés (1997), Moltó (1998), Santana (1998), Gort (1999), Feria y

cols (2000), Colado (2000), la Dirección de Formación y Perfeccionamiento del Personal Pedagógico del Ministerio de Educación (DFPPP, 2000) y Borges (2000).

A partir de los principales presupuestos teóricos derivados de estos trabajos se han determinado las características esenciales del proceso de superación profesional de estos docentes, de acuerdo a la naturaleza del proceso de enseñanza-aprendizaje de estas asignaturas. Ellas son:

- **Carácter interdisciplinario del proceso:** sobre la base de la naturaleza de los objetos de estudio de la Matemática y Física y sus múltiples interrelaciones a partir de considerar los modelos matemáticos como articuladores del desarrollo de la interdisciplinariedad.
- **Carácter sistémico del proceso:** las que se establecen entre el sistema de conocimientos de la Matemática y Física, delimitándose las relaciones de subordinación y coordinación entre cada uno de los elementos procesales que integran la materia de enseñanza de ambas asignaturas.

1.3.1. Las relaciones interdisciplinarias como tendencia a la unidad del saber.

El proceso de enseñanza-aprendizaje en la actualidad está sufriendo una serie de cambios que se reflejan en las concepciones y prácticas de la formación y el desempeño profesional de los profesores dentro de la cual adquiere connotación especial lo relativo al logro de una mayor interdisciplinariedad en la dirección de dicho proceso.

Para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje con carácter interdisciplinario es importante que los profesores conozcan algunas de las clasificaciones que existen sobre los diferentes niveles de relaciones que se pueden establecer entre las asignaturas. Unas parten del criterio de los diferentes grados de desarrollo de la propia interdisciplinariedad, como una forma gradual en que se va presentando la estrategia de trabajo, y otras consideran el nivel que se logra en la interrelación entre las diferentes disciplinas.

Heckhause, H. (1997) distingue seis tipos:

1. Interdisciplinariedad heterogénea: Corresponde al enciclopedismo.
2. Pseudo-Interdisciplinariedad: Uso de estructuras idénticas en campos diferentes, la meta ciencia.
3. Interdisciplinariedad auxiliar: Una disciplina utiliza métodos propios de otra.
4. Interdisciplinariedad completa: Para la solución de problemas en que concurren múltiples disciplinas.
5. Interdisciplinariedad complementaria: Disciplinas que se relacionan por el objeto.

6. Interdisciplinariedad unificadora: Cuando dos disciplinas se unen teórica y metodológicamente, y dan lugar a una nueva disciplina.

Además se destaca la que ofrece la UNESCO, que es citada por diferentes autores y en la que se plantea (Torres J. 1994):

- **Multidisciplinariedad.** El nivel más bajo de coordinación. La comunicación entre las asignaturas es casi nula. Grupo de materias ofrecidas con el objetivo de mostrar algunos de sus elementos comunes pero sin explicitar sus relaciones.
- **Pluridisciplinariedad.** Forma de cooperación entre asignaturas cercanas. Un intercambio de comunicaciones, de acumulación de conocimientos, producidos a un mismo nivel jerárquico. No hay modificación interior de estas, producto de esta relación. Se produce una unificación del conocimiento de distintas asignaturas, pero manteniendo lo específico de cada una de ellas. En el proceso de enseñanza-aprendizaje se favorece la transferencia de contenidos y procedimientos de los alumnos al poseer un marco conceptual más amplio. Les permite acercarse más a la realidad cotidiana.
- **Disciplinariedad cruzada.** Relaciones basadas en posiciones de fuerza. Una asignatura se impone, domina a las otras. Se evidencia en el reduccionismo de algunas especialidades que pretenden explicar los fenómenos sociales o naturales desde sus posiciones. Se considera como un ejemplo la pretensión de reducir el proceso educativo al campo de la psicología, al disputárselo a la pedagogía.
- **Interdisciplinariedad.** Se establece una interacción e intercambio entre las distintas disciplinas que provoca un enriquecimiento mutuo, modificación en sus marcos conceptuales, metodologías de investigación, etc. Las relaciones son de equilibrio.
- **Transdisciplinariedad.** Nivel superior de interdisciplinariedad. Concibe una relación entre disciplinas tal que las supera. Surge una macrodisciplina. Esta perspectiva está presente en los marcos teóricos de la teoría de sistemas, del estructuralismo y del marxismo.

Existen otras clasificaciones tales como la “**supradisciplinariedad**”, “**transespecialidad**”, “**omnidisciplinariedad**”.

Hay consenso en que el nivel más bajo es el de la multidisciplinariedad, aunque no es valorado por todos los autores de la misma forma. El nivel más alto es el de transdisciplinariedad, siendo un nivel intermedio el de interdisciplinariedad.

F. Perera (1998) concibe la interdisciplinariedad limitada al orden cognitivo, al considerarla como la interacción entre dos o más disciplinas, producto de la cual las mismas

enriquecen mutuamente sus marcos conceptuales, sus procedimientos, sus metodologías de enseñanza y de investigación. Plantea además que no debe identificarse con la actividad espontánea, aislada y ocasional, sino abordarse como una de las bases de una concepción pedagógica centrada en el sujeto, meditada, instrumentada y ejecutada por el colectivo pedagógico.

Por su parte J. Fiallo (2001) expresó que: “(...) es un proceso y una filosofía de trabajo, es una forma de pensar y de proceder para enfrentar al conocimiento de la complejidad de la realidad y resolver cualquiera de los complejos problemas que esta plantea”. (Fiallo, J.; 2001, pág. 47)

Siguiendo esta misma línea de pensamiento, R. Mañalich (2000) plantea que...”la interdisciplinariedad puede comprenderse como un proceso que permite solucionar conflictos, comunicarse, cotejar y evaluar aportaciones, integrar datos, definir problemas, determinar lo necesario, de lo superfluo, buscar marcos integradores, interactuar con los hechos”. (Mañalich, R.; 2000, pág. 3)

En ambos casos se ve la relación de la interdisciplinariedad como proceso y como resultado. La interdisciplinariedad, como aspiración o tendencia hacia la unidad del saber, ha estado presente en todas las etapas de la historia de la ciencia. Pero la intensificación actual de las relaciones entre la Matemática y la Física adquiere rasgos distintivos.

1.3.2. Las relaciones interdisciplinarias entre la Matemática y la Física.

En la comunidad de educadores cubanos hoy se discute con mucha fuerza el polémico tema de las relaciones interdisciplinarias entre la Matemática y la Física. Durante muchos años la práctica pedagógica plantea como tendencia que las relaciones interdisciplinarias entre dichas asignaturas se caracterizan por una sobreposición de la utilidad de los conocimientos matemáticos sobre los conocimientos físicos, a partir de la real aplicación que tienen los modelos matemáticos en el análisis de fenómenos físicos, relegándose el propio valor que tiene el sistema de conocimientos de Física, tanto en la construcción de las teorías matemáticas como en el aspecto metodológico para integrarlos armónicamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La propia historia de la Física y la Matemática revela la dependencia e integraciones mutuas entre estas ciencias. Si bien los conocimientos matemáticos han facilitado los éxitos de Física y de sus aplicaciones técnicas, también es justo reconocer que los conocimientos físicos han significado un vasto campo de aplicación y de contextualización de los conocimientos matemáticos, lo que ha permitido el desarrollo de la Matemática como ciencia.

La autora considera que no se trata de concebir esta relación interdisciplinar como una superposición de modelos matemáticos y físicos, donde unos puedan tener mayor importancia que los otros, sino de una verdadera integración lógica entre estos, en un único modelo integrado físico-matemático, donde exista una complementación mutua, que permita que la interpretación del objeto físico adquiera nuevas dimensiones, tanto en el orden cualitativo, como cuantitativo.

Cada modelo por separado, esto es, el modelo físico cualitativo y descriptivo que no recurre de manera coherente a los métodos matemáticos, o el modelo matemático que no se concreta y contextualiza en ninguna realidad; no permiten comprender la complejidad y la naturaleza holística de la realidad física que nos rodea. Esta concepción desarticulada en el tratamiento de los modelos por los profesores en la superación inicial y permanente es una de las causas fundamentales que explican las deficiencias que muestran los profesores de Física y Matemática y constituye el aspecto esencial que pretende transformar esta investigación.

Al respecto, en este subepígrafe se presentan posiciones teóricas de referencia según la literatura especializada que constituyen bases para el establecimiento de estas relaciones a partir de lo que ha denominado en llamarse “la integración dialéctica entre los sistemas de conocimientos y sus métodos de enseñanza”. (Fiallo, J.; 2001, pág. 34).

De particular interés en el desarrollo de esta investigación, dado por la propia naturaleza del objeto de la profesión en la carrera Matemática-Física, resulta la necesidad de establecer las relaciones existentes entre el sistema de conocimientos matemáticos y los de la ciencia física, sobre todo de cómo se complementan en un proceso dinámico cuyas relaciones interdisciplinarias emergen de manera natural.

Al respecto, N. Ya.Vilenkin (1989) plantea: “El papel de la matemática en las ciencias naturales, de modo particular, consiste en que éstas proponen los modelos bastante generales y suficientemente claros para el estudio de la realidad que nos rodea (...) la aparición de tales modelos indica las potencialidades de la ciencia matemática y a partir de ahí los descubrimientos matemáticos revelan unas propiedades anteriormente desconocidas de los modelos del mundo que examinamos”. (Vilenkin, N. Ya; 1989, pág. 26)

Uno de los métodos más fructíferos del conocimiento de la realidad es la construcción de modelos matemáticos de los fenómenos que se estudian. Queda definido el modelo matemático como “una descripción aproximada de una clase cualquiera de fenómenos del

mundo exterior, expresada mediante el simbolismo matemático”. (Vilenkin, N. Ya; 1989, pág. 26)

A partir de aquí se precisa clarificar la acción modelar en la resolución de problemas y desde el punto de vista matemático se coincide con J. R. Delgado (1999) al plantear que: “modelar es asociar a un objeto de la realidad un objeto que represente determinados comportamientos, relaciones o características suyos con el objetivo de ser investigado a través de él”. (Delgado, J. R.; 1999, pág. 75)

A partir de las dos definiciones anteriores es esencial que la construcción de modelos matemáticos, como la propia definición indica, resulta un método poderoso del conocimiento del mundo exterior, sobre todo por sus múltiples aplicaciones en el pronóstico de los fenómenos y la dirección de distintos procesos.

En el análisis histórico-lógico de este método se determina que la mayoría de los conocimientos de la Matemática Superior resultaron de la necesidad de resolver problemas de la Física, y otros que surgen desde el desarrollo de la matemática como ciencia tuvieron que esperar teorías físicas donde se pudieran aplicar como es el caso de las teorías de Lobachevsky que encontró sus aplicaciones más tarde en la Teoría General de la Relatividad de Albert Einstein a inicios del Siglo XX.

Lo anteriormente dicho permite comprender que en la estrecha relación entre la Física y la Matemática juega un papel esencial el método de modelación teórica en el tratamiento del objeto de estudio de la Física, entendido el modelo físico como “una construcción mental idealizada y simplificada de una situación física real que sustituye a la original “(Portuondo, R.; 1986, pág. 70), que puede construirse con el apoyo de los recursos matemáticos correspondientes.

En el proceso de modelación de fenómenos físicos juegan un papel esencial las magnitudes que se determinan para caracterizar los estados físicos por los que puede transitar el sistema, entendidas estas como aquellas “... propiedades de los objetos modelados que pueden ser valoradas cuantitativamente”. (Portuondo, R.; 1986, p. 79). Visto así el interés esencial de la Física radica en encontrar las relaciones de dependencia que se establecen entre estas magnitudes, es decir las leyes físicas, y los cambios que se producen en sus valores al pasar los sistemas de un estado a otro.

En la concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje de la superación profesional la interdisciplinariedad resulta imprescindible, desde el punto de vista didáctico, para la concreción del carácter integrador bajo el cual se debe desarrollar este proceso.

En relación con lo anterior, autores cubanos como M. Álvarez (1999), F. Perera (2000); J. Fiallo (2001), J. Colado (2003), M.H. Jiménez (2007), entre otros, la han considerado como una vía, proceso, condición didáctica, cooperación entre disciplinas, estrategia de enseñanza, principio, atributo del método, filosofía de trabajo, forma de pensar y proceder, tanto por parte de los profesores como de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

“En la práctica educativa este proceso se manifiesta a partir de las relaciones, vínculos, nexos, interrelaciones, puntos de encuentro, e interacciones que se establecen entre dos o más disciplinas de la formación, así como a través de las relaciones de cooperación y de intercambio que resultan entre los profesores y directivos que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje”. (Paula, A.; 2011, pág. 39)

En el análisis de las diferentes definiciones de interdisciplinariedad se han determinado aquellas características que más se ajustan al proceso de superación profesional de los docentes. En este sentido se asume la definición del concepto de interdisciplinariedad dado por D. Salazar (2001), por ser el que más se ajusta a las exigencias de la concepción interdisciplinar que debe caracterizar el proceso de superación profesional de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica.

De acuerdo con esta autora la interdisciplinariedad en el contexto educativo es entendida como: “El proceso que permite establecer los nexos o vínculos de interrelación y de cooperación entre disciplinas debido a objetivos comunes; esa interacción hace aparecer nuevas cualidades integrativas, no inherentes a cada disciplina aislada sino a todo el sistema que conforman y que conduce a una organización teórica más integrada de la realidad y una formación más integral del sujeto del conocimiento”. (Salazar, D.; 2001, pág. 49)

Se comparte la idea de destacar como elemento esencial que promueve el vínculo entre las disciplinas, la existencia de objetivos generales y comunes a cumplir. En el caso del objeto que aborda la presente investigación, el alcance de estos objetivos se convierte en una nueva cualidad integrativa en la cual deben verse reflejadas de manera coherente tanto la Física como la Matemática, a partir de la integración de los sistemas de contenidos de estas disciplinas y de sus métodos de enseñanza.

De acuerdo con J. Fiallo (2001), la instrumentación práctica de la interdisciplinariedad pasa por diferentes niveles de concreción. En la presente tesis se considera suficiente considerar cuatro niveles: intradisciplinariedad, multidisciplinariedad, interdisciplinariedad y transdisciplinariedad. En la concepción que se asume del proceso de enseñanza-

aprendizaje de la superación profesional están presentes estos niveles y se aspira a la transdisciplinariedad, que es el nivel superior de integración y de relaciones entre las disciplinas, donde aparecen marcos teóricos y metodológicos más generales que trascienden a cada disciplina por separado.

La necesidad de la interdisciplinariedad en la superación profesional de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica puede entenderse a partir de las propias exigencias de dicho proceso:

1. La necesidad del dominio integrado de los contenidos de Física y Matemática, como resultado de abordar el estudio de la realidad física objetiva desde su integralidad con los conocimientos matemáticos sobre la base del método de modelación.
2. La necesidad de dar un enfoque integrador a la enseñanza y aprendizaje de la Física y de la Matemática en la escuela media básica.
3. La necesidad de lograr la formación de profesionales que puedan enfrentar los complejos problemas profesionales pedagógicos que se derivan de la formación integral de las nuevas generaciones desde las asignaturas de Física y Matemática.

Al respecto F. Perera (2008), planteó: “Para lograr los objetivos en la práctica educativa la interdisciplinariedad y la integración de los contenidos deben ser consideradas en su relación dialéctica y de complementariedad”. (Perera, F.; 2008, pág. 24)

De esta forma la interdisciplinariedad y la integración son considerados como dos procesos estrechamente relacionados, que se diferencian y se complementan entre sí. La interdisciplinariedad es concebida como concepción didáctica, que al promover relaciones, vínculos y cooperación entre las disciplinas, permite brindar un enfoque integrador al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Al decir de D. Calzado y F. Addine (2000), de esta manera la interdisciplinariedad conlleva a la integración de los contenidos en el sujeto que aprende, revelando interrelaciones que generan síntesis, mientras que la integración constituye un proceso en sí mismo, que transcurre con un aumento gradual del grado de complejidad alrededor de determinados objetivos.

La interdisciplinariedad ha constituido la base para el desarrollo de los enfoques profesionales e integradores que se han propuesto para la formación inicial y permanente de profesores, lo que constituye un aspecto esencial a tener en cuenta en la concepción de la superación profesional de los profesores de Matemática y Física. En correspondencia con esta exigencia para esta tesis es esencial el principio didáctico interdisciplinar-profesional de F. Perera (2000), concibiéndolo como “... aquel que dirige el

proceso de enseñanza-aprendizaje hacia la preparación de un futuro profesional capaz de solucionar integralmente los problemas que enfrentará en su futuro desempeño profesional”. (Perera, F.; 2000, pág. 49)

Los nodos cognitivos: recurso eficiente para el establecimiento de las relaciones interdisciplinarias entre los contenidos de Matemática y Física.

Como concreción de las relaciones que caracterizan el establecimiento de los nexos entre los núcleos conceptuales y procedimentales del contenido de las ciencias en sentido general y de la Matemática y la Física en particular, uno de los trabajos que más puede aportar a la optimización de la interdisciplinariedad entre estas ciencias lo constituye el de los **nodos cognitivos** como recursos eficientes para elevar el aprendizaje de la Dra. Herminia Hernández Fernández. En estos trabajos, la autora propone y fundamenta este recurso para conocer cómo la mente trabaja a los efectos de evaluar y corregir el aprendizaje. Se encuentra para ello un modelo en la psicología cognitiva o psicología del procesamiento de la información, en conjunción con el enfoque histórico-cultural y de la actividad. Para ello se desarrollan a continuación tres ideas esenciales:

- Tomar en consideración la relación entre expertos (profesores) y novatos (estudiantes)
- Precisión del significado del establecimiento, la activación y la modificación de los nodos cognitivos.
- Expresar la legitimidad de los nodos, con relación a estándares del Consejo Nacional de Profesores de Matemática.

El estudio de los componentes del conocimiento necesarios para una actuación competente, abre nuevas perspectivas a la enseñanza y complementa el énfasis puesto en el intento de comprender la naturaleza de los procesos mentales de los estudiantes, de la naturaleza del aprendizaje, de donde se infiere la comprensión de los procesos que intervienen en la resolución de problemas, como resultado de la investigación de las características de las estructuras del conocimiento y su organización, a partir de la experiencia y del aprendizaje.

Según H. Hernández (1995), lo que se ha denominado nodos cognitivos, constituye un recurso metodológico cuya adopción, sin dudas, contribuye a resolver estas interrogantes. Al respecto planteó: “Lo que ha dado en denominarse -establecer el nodo- abarca, desde la situación de conflicto que provoca la necesidad de búsqueda de un nuevo concepto, su conexión con las experiencias afines que lo preceden, hasta fijar sus elementos esenciales. Todo esto en un proceso dinámico que lleva a la par, la solución de problemas y la organización del conocimiento. No siempre resulta fácil determinar los límites entre el

establecimiento del nodo y su activación; por cuanto el nodo se activa para ser aplicado, para ser modificado”. (Hernández, H; 1995, pág. 13)

Desde estas ideas es válido destacar que cuando se hace referencia a la organización del conocimiento, no se está hablando solamente de la representación del sistema conceptual determinado, sino de recuperar esa información para aplicarla en problemas o tareas concretas que requieran tanto de una operatoria, como de conexiones inteligentes con otra información acumulada dentro de ese sistema conceptual o fuera de él.

Como quiera que no siempre es fácil para el profesor el revelar o apropiarse de estructuras de conocimiento tipificados en la literatura como invariantes, células generadoras, se sugiere incorporar la idea de los nodos cognitivos como un recurso didáctico que contribuye a organizar el conocimiento de los estudiantes.

De ahí que el nodo cognitivo sea entendido como “un punto de acumulación en torno a un concepto, habilidad o valor determinado. Es información que se establece de manera consciente por el profesor en el estudiante y se hace perdurable, toda vez que es activable: para ser aplicado, para ser modificado (enriquecido o transformado), para ser recuperado, para conectarse con otro nodo”. (Hernández, H.; 1999, pág. 48)

Si un sujeto puede recuperar y utilizar un concepto apropiadamente, seguramente lo tendrá representado internamente de alguna manera, pero el que tenga una representación mental del mismo, no implica que pueda utilizarse o recuperarse. De ahí que no se trata sólo de que el profesor haga conexiones matemáticas o induzca a una organización del conocimiento, se trata de dinamizar esas estructuras. Para ello es menester:

- Asociarle formas de proceder con ellas, prever la realización de tareas que las contengan en conjunción con las habilidades a desarrollar; por supuesto en función de los objetivos instructivos previstos.
- Hacer que el estudiante reproduzca, exteriorice su pensamiento para que bien el profesor o mejor aún otros estudiantes, influyan a los efectos de corrección ante fallas o insuficiencias, o que por el contrario se estimule a niveles superiores de ejecución.
- Inducir en el estudiante mecanismos de autorregulación y control.

1.4. Diagnóstico del estado actual del proceso de superación de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media de la provincia de Pinar del Río en el curso escolar 2009-2010.

1.4.1. Procedimiento seguido para el diagnóstico. Principales resultados.

La variable dependiente se ha la que se ha determinado como: **la dirección del proceso de la superación profesional del docente que imparte las asignaturas de Matemática y Física.**

Desde estos presupuestos se han establecido los parámetros necesarios mediante los cuales se pueden emitir juicios de valor para su utilización práctica en la caracterización y evaluación de la misma. Estos parámetros se concretaron en las dimensiones e indicadores que posibilitan evaluar el comportamiento de la variable dependiente y que aparecen en el Anexo 1.

Población y muestra.

Con una marcada intencionalidad se seleccionó un total de 42 docentes, de una población de 124 de los que imparten Matemática y Física en la educación media, lo que representa un 33,9% del total de incorporados a la modalidad de superación del diplomado de complementación en el curso 2009-2010 dirigido de manera coordinada por la Facultad de Formación de Profesores Generales Integrales de Secundaria Básica, la Facultad de Formación de Profesores para la Educación Media Superior y la Dirección Provincial de Educación.

De la población de profesores de la UCP "Rafael María de Mendive" se tomaron los 14 docentes universitarios que impartían los cursos en el diplomado y otros especialistas con experiencia en la superación de profesores de Matemática y Física, lo que en su conjunto conforman los 21 profesores de la muestra seleccionada, para un 43,8% de la población de especialistas (48) en esta universidad que se han dedicado a la superación de docentes de estas especialidades.

Métodos y técnicas utilizadas.

Mediante la utilización del **método de análisis documental** fueron revisados documentos oficiales del trabajo de la superación en la UCP: estrategias de superación de las facultades (PGISB y Media Superior), de los departamentos (PGISB y Ciencias Exactas) del y se contraponen a los planes de superación de los departamentos de Secundaria Básica y Preuniversitario de la Dirección Provincial de Educación. Para ello se utilizó la guía que aparece en el Anexo 2.

Utilizando el **método de observación**, se realizó una valoración del desempeño de los docentes en las actividades de superación observadas. (Ver Anexo 3)

Se utilizó además el **método de encuesta**, para conocer los estados de opinión acerca del proceso de superación de los docentes de Matemática y Física en la educación media en el dominio de los contenidos y la didáctica de la asignatura, así como de la dirección de dicho proceso a partir del criterio de sus protagonistas. (Ver Anexos 4 y 5).

Se aplicó una **prueba pedagógica** a los docentes que participaron en los cursos de superación para conocer el estado del dominio de los conocimientos de la matemática y la física y los elementos de carácter metodológico para el trabajo con estas asignaturas en el nivel correspondiente.

Resultados de los métodos y técnicas aplicadas.

Al utilizar el **método de análisis documental** se constató que en todos los documentos revisados se tiene previsto la utilización de las diferentes variantes para desarrollar la superación de los docentes de matemática y Física, sin embargo en los propios informes se reflejan como vías más frecuentes la realización de actividades de superación a través de cursos y diplomados, dedicados a la preparación de los docentes en temas generales como los Fundamentos de Pedagogía, Psicología, Educación para la Salud y otros y en ninguno se apreció el tratamiento a contenidos de las asignaturas objeto de análisis.

Por otro lado en los documentos de la Dirección Provincial de Educación relativos a la superación del personal docente, se hace una valoración de los resultados generales de la provincia, resaltando las dificultades que aún se presentan en cuanto al pobre impacto que ésta logra en el desempeño de los docentes en particular para las asignaturas de ciencias de la educación media básica y media superior, la no participación del 100% de estos profesores en las actividades específicas de superación que ofrece la UCP para estos fines, entre otras razones por dificultades en la organización y coordinación del trabajo de superación.

Igualmente se estudiaron otros documentos como las estrategias de superación de las facultades y departamentos docentes, correspondientes al período 2007-2009, en las que pudo verificarse que estas poseen un carácter muy general, planteando solamente aquellas acciones relativas a las direcciones de trabajo, con énfasis en la preparación de los docentes.

Sin embargo, hay que reconocer que independientemente de que en estas estrategias se ha priorizado la preparación de los docentes del área en el dominio de los contenidos de las disciplinas y asignaturas, aún no forma parte del contenido de la preparación en los

aspectos teóricos y metodológicos de la superación de los docentes, como una de las funciones esenciales de las instituciones de educación superior pedagógica.

Como consecuencia de lo anterior, se presentan insuficiencias en el desarrollo de los cursos de superación, que no siempre toman en consideración los fundamentos de la dirección de este proceso de acuerdo a las características de los docentes que se desempeñan como profesores de Matemática y Física en la educación media básica.

En relación con los resultados de la utilización del **método de observación**, se comprobó que no en todos los casos se han seleccionado los profesores idóneos para desarrollar los cursos de superación, pues son los de menos experiencia tanto en el nivel de educación superior como en este tipo de trabajo. Se aprecian limitaciones en los resultados de la evaluación de los indicadores previsto en la guía de observación del Anexo 3, los que en su gran mayoría fueron valorados de “poco adecuado” e “inadecuado”, con valores que oscilan entre el 60 y 80%, lo cual es una muestra de las dificultades existentes.

En la utilización del **método de encuesta** a docentes de Matemática y Física que cursan estudios de superación, pudo constatarse que ninguno de los cursos recibidos en esta etapa (2000-2009) se dedicaron al tratamiento de los contenidos de las asignaturas, en este caso de Matemática y Física.

Respecto a los aspectos que en la encuesta pretendían encontrar la correspondencia entre la superación planificada y las necesidades e intereses de los docentes, pudo verificarse que el 72,5% de los docentes señalaron que algunas veces existió la correspondencia entre lo que se impartía en la superación y sus reales necesidades. Ninguno de los encuestados seleccionó siempre.

El aspecto que estaba dirigido a conocer si lo aprendido en la superación pudo ser aplicado a la actividad docente educativa en la que participaba el profesor y qué obstáculos se presentaron para lograrlo, tuvo resultados desfavorables puesto que como al mayoría de los contenidos que se abordan no se corresponden con los de las materias que enseñan, evidentemente esto no le sirve para perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas que imparte. No obstante plantean que entre las cuestiones más importantes que resultaron provechosas de estos cursos está la actualización en los conocimientos de temas generales y políticos, lo que les dejó para el futuro desempeño para la vida, y otros como estrategias de planificación y organización del trabajo.

Respecto a las actividades de superación sugeridas se destacan: el trabajo con los contenidos de los programas de las asignaturas y su tratamiento metodológico, la

profundización en temas de las ciencias que sustentan las asignaturas que imparten, la elaboración de proyectos de evaluación parcial y final, entre otros.

Como resultado de la encuesta aplicada a los profesores de la UCP “Rafael María de Mendive”, a partir de la guía que aparece en el Anexo 5, se obtuvo que en el aspecto referido al nivel de satisfacción que produce en los docentes las actividades de superación desarrolladas, las respuestas permitieron valorar que por lo general los profesores quedan ávidos de llevarse a la escuela las mejores experiencias en el trabajo con los contenidos de las asignaturas que imparte, sobre todo de las vías y métodos que faciliten una mejor apropiación de los contenidos por los alumnos.

En relación con las formas de superación que con mayor frecuencia participan los docentes de estas especialidades en los cursos de superación, en orden de prioridad, fueron seleccionadas, la autosuperación y las actividades de carácter metodológico para el trabajo con los contenidos y la metodología de la enseñanza de las asignaturas y los cursos de superación en otros temas de carácter general.

En el aspecto referido a la calidad del diagnóstico y caracterización de los docentes con vistas a su superación, las respuestas de los encuestados, posibilitó valorar de insuficiente este elemento a partir de que una parte significativa del diagnóstico se realiza a partir de la evaluación profesoral, casi nunca se tiene en cuenta la reales posibilidades del docente y el diagnóstico se centra más en las dificultades, que en las potencialidades de los docentes.

Sobre el ítem destinado a conocer cuál enfoque prevalece en la superación de los docentes de Matemática y Física, se obtuvo casi en el 70% de los encuestados que hay predominio del enfoque disciplinar en el tratamiento de los contenidos, a partir de que han tenido que dedicarse la mayor cantidad del tiempo a profundizar en los contenidos de la asignatura.

Entre los contenidos fundamentales que se proponen como temas para la superación de los docentes de Matemática y Física de la educación media, se destacan los siguientes:

- Los contenidos de la Física y la Matemática Escolar.
- La didáctica de la Física y la Matemática.
- La profundización en temas de la Física y la Matemática.
- Las relaciones interdisciplinarias entre los contenidos de Física y Matemática.
- La evaluación del aprendizaje de la Física y la Matemática.
- El seguimiento al diagnóstico en Física y Matemática.
- El trabajo con alumnos con potencialidades para la Física y la Matemática.

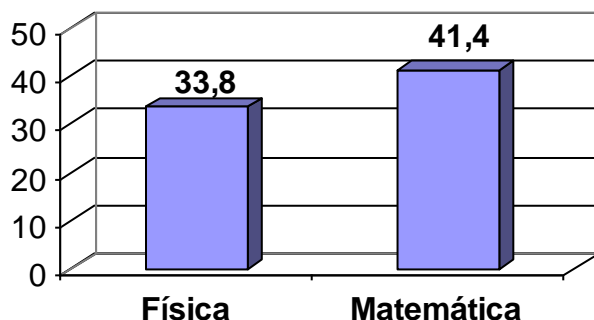
Análisis de los resultados de la prueba pedagógica aplicada a los profesores de Matemática y Física del nivel de Secundaria Básica que cursaron estudios de superación en la UCP en el curso 2009-2010.

Se aplicó el instrumento que aparece en el Anexo 6. Para el procesamiento de los resultados se valoraron los porcentajes de respuestas correctas según los objetivos evaluados. Estos fueron:

- Cálculo de áreas de figuras geométricas planas utilizando las propiedades de la Planimetría.
- Resolver ejercicios con textos de dependencia funcional relacionados con la representación gráfica de dos magnitudes variables utilizando como modelo matemático la función lineal.
- Resolver problemas que conducen al planteamiento de ecuaciones o sistemas de ecuaciones como modelos matemáticos para su solución.
- Identificar la definición de conceptos físicos, su magnitud física asociada y la unidad de medida correspondiente.
- Calcular la velocidad de un móvil dada su representación en un gráfico de S contra t.

Un análisis de los resultados generales, permite afirmar como se observa en el gráfico 1, que entre las dos áreas, los resultados más bajos se obtuvieron en el área de Física que apenas rebasa el 33% del total de respuestas correctas y específicamente tienen incidencia los elementos del conocimiento relativos al dominio de conceptos y leyes fundamentales de la Física.

Gráfico 1. Porcentaje de Respuestas Correctas



Una valoración de la capacidad para integrar los conocimientos de Física y Matemática a partir de su carácter instrumental en la resolución de problemas, permite identificar que en ambos casos se obtuvieron resultados que están por debajo del 50% del total de respuestas correctas, lo que permite afirmar que de manera general el establecimiento de

relaciones entre los contenidos de Matemática y Física para utilizarlos en la resolución de problemas se considera desfavorable.

Una valoración del estado que presenta cada área se ha realizado tomando en consideración los resultados obtenidos en la evaluación de cada objetivo. En el caso de matemática se obtuvieron de manera general bajos resultados en todos los aspectos analizados, sin embargo resultó más afectado el elemento asociado al dominio de conceptos y relaciones matemáticas básicas, cuyos resultados difieren en 25,4 unidades porcentuales del relativo al uso de métodos y procedimientos matemáticos que fue el que mejor resultados obtuvo.

En relación con los resultados alcanzados en el área de Física, resultó aún más bajo que en Matemática el dominio de conceptos y relaciones básicas de Física con un 15,8% de respuestas correctas, lo que representa aproximadamente la mitad de los resultados obtenidos en la utilización de métodos y procedimientos de esta asignatura. Una evaluación preliminar de esta situación apuntó a la existencia de insuficiencias en la base conceptual expresadas en el desconocimiento que tienen de las características de los objetos físicos y la asignación de propiedades y cualidades que no se corresponden con los verdaderos caracteres de dichos objetos.

La integración de los resultados obtenidos en el diagnóstico del estado actual del proceso de superación profesional de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica que se lleva a cabo en la UCP "Rafael María de Mendive", permitieron constatar la existencia de la problemática identificada. Retomando estos elementos, a continuación se presenta una caracterización por dimensiones del estado actual de la dirección del proceso de superación profesional de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica, en la UCP "Rafael María de Mendive".

1.4.2. Caracterización del estado actual del proceso de superación que se realiza en la UCP "Rafael María de Mendive" a los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica de la provincia de Pinar del Río.

La integración de los resultados obtenidos mediante los métodos y los instrumentos aplicados, posibilitaron identificar las características siguientes:

Respecto a la organización y planificación del proceso.

- 1.-En primer lugar se destaca que el contenido de los aspectos teóricos y metodológicos de la superación de los docentes, no forma parte de la preparación de los profesores de la UCP para realizar la función de superación tal y como exigen los documentos normativos del MES para las instituciones de educación superior.
- 2.-Como consecuencia de lo anterior, se presentan insuficiencias en el desarrollo de los cursos de superación, que no siempre toman en consideración los fundamentos de la dirección de este proceso ni las características de los docentes que se desempeñan como profesores de Matemática y Física en la educación media básica.
- 3.-Las vías más frecuentes que se utilizan para la realización de actividades de superación es mediante cursos y diplomados y no se explotan todas las variantes existentes según la literatura especializada como el taller, el seminario, la autosuperación entre otras.
- 4.-En su inmensa mayoría, los contenidos de la superación se centran en la preparación de los docentes en temas generales como los Fundamentos de Pedagogía, Psicología, Educación para la Salud y otros y en ninguno se apreció el tratamiento a contenidos específicos de las asignaturas Matemática y Física.
- 5.-Las estrategias de superación en el Departamento docente de la UCP poseen acciones muy generales y básicamente se describen las que corresponden a los docentes del área, reduciendo a un mínimo las que corresponden a la superación del personal docente que labora en la educación media básica.
- 6.-Se aprecia, tanto en lo colectivo como en lo individual, la carencia de precisión en los objetivos de acuerdo a los resultados del diagnóstico de las necesidades y potencialidades que tienen los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica para el correcto desempeño profesional en la práctica educativa.
- 7.-De forma general no se aprecia la consideración del carácter interdisciplinar del proceso de superación de los docentes que imparten Matemática y Física como vía esencial para el logro de la confluencia entre sus sistemas de conocimientos.

Respecto a la ejecución de las acciones planificadas.

En la concepción y ejecución del proceso de enseñanza-aprendizaje dirigido a la superación de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica se aprecia:

- 8.-En la literatura especializada consultada en esta investigación no se ofrecen todos los aspectos teóricos y prácticos necesarios para el establecimiento de las relaciones

interdisciplinarias entre la Matemática y la Física, de modo que facilite el tratamiento de sus sistemas de conocimientos de manera integrada.

9.-Débil trabajo con la comprensión conceptual, las relaciones, leyes y principios fundamentales de la ciencias Física y Matemática, así como en el trabajo con métodos y procedimientos a partir de la profundización en el conocimiento de su esencia y procedencia.

10.-La no promoción hacia la investigación de la práctica profesional, la insuficiente utilización del trabajo en grupos, la poca consideración de las particularidades individuales y expectativas de los participantes, el predominio de un enfoque teórico en los contenidos que se imparten, la insuficiente estimulación a la reflexión e insuficiencias en la evaluación de la evolución de los participantes.

11.-Se considera limitado el efecto de las acciones de superación desarrolladas, lo que se evidencia en el insuficiente desarrollo de habilidades profesionales para ejercer con eficiencia el desempeño profesional en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática y la Física.

12.-Insatisfacciones de los docentes, por las limitaciones que tienen en la participación en actividades complementarias necesarias para el exitoso desempeño durante los cursos de superación motivado por la excesiva carga de trabajo en el marco de la jornada laboral.

Respecto al control del proceso.

13.-No se concibe el control desde el momento en que se inicia el diagnóstico del estado del proceso de superación profesional, así como el seguimiento como vía esencial para evaluar su evolución y detectar oportunamente las barreras e insuficiencias que impiden el exitoso desarrollo del proceso y sus resultados.

14.-No siempre se valora el efecto que han tenido las acciones de superación en el desempeño de los docentes que participan en los cursos de superación, sobre la base del desempeño en su contexto laboral, la evolución de su preparación de acuerdo a los resultados del diagnóstico de sus necesidades y potencialidades.

15.-Resultan insuficientes los análisis realizados de la información obtenida en la evaluación de las acciones desarrolladas en los cursos de superación, lo que impide la determinación de los principales problemas que afectan la calidad del proceso.

16.-No se hace una medición del impacto de los Programas de Superación que considere, entre otros, los siguientes aspectos:

- La constatación de su grado de influencia interna y externa, a través de las transformaciones que se experimentaron en los docentes que participaron en el curso, así como las que ocurridos en el entorno donde se desempeñan.
- La valoración del cumplimiento de los objetivos, lo que presupone el análisis de la calidad de su cumplimiento y los que no se lograron: la eficacia.
- La valoración de la relación entre los objetivos alcanzados y los recursos empleados: la eficiencia.
- La valoración de la pertinencia de su proceso de aplicación.
- La valoración final de los logros y limitaciones de la aplicación para la toma de decisiones oportunas para sus correcciones.

Estos aspectos ponen en evidencia que durante la organización, planificación, ejecución y control del proceso de superación profesional de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica no se tiene en cuenta el carácter continuo de la superación a partir de la formación de pregrado, lo que limita el desarrollo coherente y sistemático del profesional y pone de manifiesto la poca pertinencia del diseño de las acciones de superación desarrolladas.

CAPÍTULO 2. ESTRATEGIA INTERDISCIPLINARIA DE SUPERACIÓN DE DOCENTES QUE IMPARTEN MATEMÁTICA Y FÍSICA EN LA EDUCACIÓN MEDIA BÁSICA. VALORACIÓN DE SU EFECTIVIDAD EN LA UCP“ RAFAEL M. DE MENDIVE”.

El objetivo de este capítulo es proponer y fundamentar una estrategia interdisciplinaria de superación profesional para docentes de Matemática y Física de la educación media básica, sustentada en los fundamentos de la educación avanzada, las características de la superación profesional de los docentes de estas especialidades, a partir de una concepción interdisciplinaria del trabajo con los sistemas de contenidos de ambas asignaturas. También se presentan los resultados de la valoración de su efectividad a través de la utilización del criterio de expertos.

2.1. Fundamentos de la estrategia interdisciplinaria de superación de los docentes de Matemática y Física.

Actualmente la estrategia ha encontrado amplia utilización en la actividad productiva, social, política, de dirección. En el campo educativo, está vinculada a la actividad de dirección de escuelas, de dirección del proceso docente-educativo, de dirección metodológica, etc.

Como aporte de la investigación pedagógica la estrategia puede ubicarse entre los resultados de significación práctica referidos a “la dirección pedagógica de la transformación de un objeto desde su estado real hasta un estado deseado. Presupone por tanto partir de un diagnóstico en el que se evidencia un problema y la proyección y ejecución de sistemas de acciones intermedias, progresivos y coherentes que permiten alcanzar de forma paulatina los objetivos propuestos y cuyo propósito esencial es la proyección del proceso de transformación del objeto de estudio desde un estado real hasta el estado deseado” (De Armas, N. et al; 2000, pág. 18)

Dentro del campo de la superación de docentes se han conceptualizado un grupo de estrategias a partir del desarrollo de investigaciones de autores como J. Añorga (1996), N. Valcárcel (1996), D. González (2001), J.M. Berges (2003), E.B. Manes (2005), L.E. Nieto (2005), M. Castillo (2006), O.R. Cabrera, entre otros.

En particular se destacan por la naturaleza de la propuesta de solución que se ofrece en esta investigación, las concepciones de la Estrategia Interventiva Conjunta (Añorga, J. y col. 1996), la Estrategia Interdisciplinaria de Superación (Valcárcel, N. 1996) y la Estrategia de Superación Profesional Interdisciplinaria (Cabrera, O.R., 2006), desde donde se asumen las particularidades y condiciones establecidas en los aspectos teóricos y

metodológicos que la fundamentan, por las características de los sujetos para los que está diseñada.

Considerando los aspectos relacionados anteriormente la estrategia interdisciplinaria de superación profesional de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica, debe entenderse como la combinación de procedimientos, metodologías, actividades y acciones que facilitan la actuación de estos docentes, así como la organización y proyección de las líneas directrices de la relación intermateria a favor de la enseñanza integrada de la Matemática y la Física.

En la estrategia de superación interdisciplinaria propuesta por N. Valcárcel (1998), “el carácter interdisciplinar resulta ser una como cualidad del proceso, que en esencia es el soporte básico de la didáctica de la Educación”. (Valcárcel, N.; 1996, pág. 88)

Una condición de la estrategia es su capacidad de ser susceptible de modificación a partir de los propios cambios que se van operando en el objeto de transformación pedagógica. De ahí que sea vista como una manera de planificar y dirigir las acciones para alcanzar determinados objetivos. La determinación de metas y objetivos a largo, mediano y corto plazo y la adaptación de acciones y recursos necesarios para alcanzar estas metas son elementos claves para llevar a cabo la estrategia.

El propósito de toda estrategia es vencer dificultades con una optimización de tiempo y recursos. La estrategia permite definir qué hacer para transformar la acción existente e implica un proceso de planificación que culmina en un plan general con misiones organizativas, objetivas, objetos básicos a desarrollar en determinado plazo con recursos mínimos y los métodos que aseguren el cumplimiento de dichas metas. De lo anterior se infiere que las estrategias son siempre conscientes, intencionadas y dirigidas a la solución de problemas de la práctica.

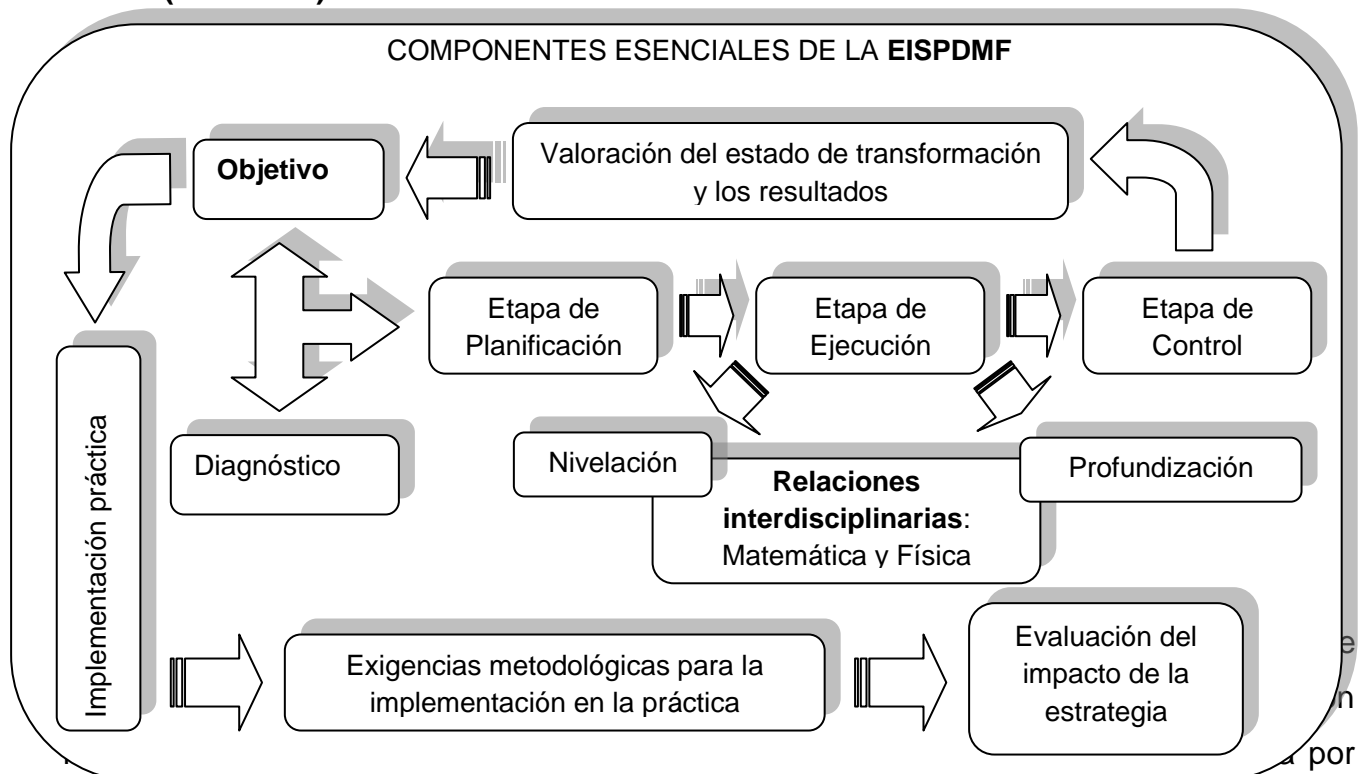
Al respecto, A. Labarrere (1988) plantea que las estrategias son instrumentos de la actividad cognoscitiva que permiten al sujeto determinada forma de actuar sobre el mundo, de transformar los objetos y situaciones. En tanto que instrumento de la actividad cognoscitiva a la estrategia se le han atribuido las siguientes funciones:

1. Asegurar que la solución sea obtenida con certeza después de un mínimo de tentativas.
2. Minimizar el volumen de esfuerzos y recursos en el proceso de transformaciones del objeto.
3. Minimizar el número de errores, previo a la solución de problemas.

Los elementos expuestos hasta aquí y los fundamentos que sustentan desde el punto de vista teórico-práctico y metodológico el diseño de la estrategia interdisciplinaria para la superación del docente que imparte Matemática y Física en la educación media básica parten de considerar la necesidad de las transformaciones en la educación del nivel correspondiente, las múltiples relaciones en el proceso pedagógico, la concepción del hombre como unidad afectivo-cognitiva, su papel activo y transformador, así como el valor de las predicciones como parte del diagnóstico.

Cada uno de los componentes de la estrategia constituye a la vez un sistema integrado por otros elementos subordinados y relacionado entre sí. Una representación gráfica de la estrategia que se propone se muestra en el siguiente esquema y toma en consideración los aspectos teóricos y metodológicos generales de la modelación del diseño de una estrategia propuestos por R.A Sierra (2004).

Representación gráfica de los componentes esenciales de la Estrategia Interdisciplinaria de Superación Profesional del docente que imparte Matemática y Física (EISPDMF) en la educación media.



O.R. Cabrera (2006) y desde allí se asumen los siguientes:

- Apropiación de una forma de pensar y actuar interdisciplinaria, a partir de las propias disciplinas, que genere estrategias de aprendizaje a lo largo de toda la vida.
- Trabajo interactivo de grupos multidisciplinarios donde la cooperación y la colaboración genera aprendizajes colaborativos que propician el desarrollo humano y profesional.

- Una disposición didáctica sistémica que favorezca el establecimiento de relaciones significativas para la integración de conocimientos, habilidades, valores, actitudes y métodos de diferentes disciplinas, que modele el proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollar para un mejor desempeño profesional.
- Establecimiento de relaciones interdisciplinarias como una vía para reflejar conscientemente la realidad tal cual es, mediante la reflexión individual y colectiva que contribuya a la apropiación de la cultura.

2.1.1. Fundamentos filosóficos, sociológicos, pedagógicos y psicológicos.

La propuesta tiene sus fundamentos en ciencias como la filosofía, la sociología, la pedagogía y la psicología, las cuales permiten desde el punto de vista teórico y metodológico darle coherencia, cientificidad y organización, ya que postulados importantes de estas ciencias, así como sus categorías y leyes, posibilitaron dar concreción a la misma; la propia concepción de su objeto, principios, leyes y categorías encuentran su expresión en esta estrategia.

Para J. Añorga (1998), el proceso de superación tiene como base teórica y metodológica los fundamentos del Marxismo-Leninismo, al considerar la práctica social como punto de partida, la representación de la relación entre hombre y sociedad en un proceso histórico-concreto como máxima de cualquier empeño educativo.

El materialismo dialéctico ofrece una sólida teoría del conocimiento, en la cual se vincula en un todo la doctrina de su reflejo en la conciencia humana, entendido el conocimiento como resultado de la interacción dialéctica del sujeto y los objetos de la realidad, y entre estos. Es en esencia un presupuesto del cual necesariamente tenemos que partir para emprender cualquier obra científica y es precisamente la idea fundamental que se defiende en esta obra.

Al respecto planteó C. Marx (1986): “todo saber no solo es el resultado del conocimiento precedente, sino también medio de buscar nuevas verdades, y conseguir un reflejo más pleno y profundo de la realidad”. (Marx, C.; 1986, pág. 234)

Es un tanto difícil en esta disertación poder delimitar la especificidad que cada una de estas ciencias por separado aporta, ya que ellas se complementan e interrelacionan.

El vínculo escuela-sociedad nos permite comprender que todo proyecto educativo no puede prescindir de ello. La educación de los individuos y en particular la formación permanente del profesional de la educación debe responder a determinadas condiciones histórico-sociales concretas.

La escuela como institución social en la que se insertan estos profesionales como objeto de trabajo, está permanentemente relacionada con la sociedad que le da origen y a la que sirve; estas relaciones adquieren en la sociedad cubana un carácter de ley según lo expresado por el C.M. Álvarez de Zayas (1999), quien señala que “estas relaciones condicionan el proceso de formación de los profesionales, y determinan las regularidades y tendencias en el proceso de su formación, a través de formas concretas de naturaleza laboral (producción y servicios) y de las relaciones económicas y sociales que ella genera”. (Álvarez de Zayas, C.M.; 1999, pág. 37)

Considerar al hombre como ser social, históricamente condicionado, producto del propio desarrollo de la cultura que él mismo crea, obliga necesariamente a analizar el problema de la relación educación-sociedad: la educación como medio y producto de la sociedad y su transformación; la sociedad como depositaria de toda la experiencia histórico-cultural; y el proceso educativo como vía esencial de que dispone la sociedad para la formación de las nuevas generaciones y que necesariamente responde a las exigencias de la sociedad en cada momento histórico. Se trata de formar un hombre en una época específica, en un medio concreto y en un determinado sistema de relaciones; esto se convierte en una exigencia de la propuesta, ya que la función formativa del profesor adquiere una dimensión superior.

Consecuentemente con este análisis, no se puede prescindir de considerar que la máxima aspiración es la formación del hombre y su personalidad, y si se toma en consideración que en la dirección del proceso docente resulta importante precisar la relación que se establece entre la enseñanza, el aprendizaje y el desarrollo, la toma de posición ante tan importante principio, unido al conocimiento de las particularidades de la formación postgraduada de los profesionales de la educación, permite instrumentar, organizar y dirigir científicamente el proceso de su superación profesional.

Conociendo los mecanismos esenciales a través de los cuales se puede alcanzar tan importante propósito, toda actividad programada, organizada y ejecutada en las diferentes modalidades de educación postgraduada, debe servir de modelo de actuación; desde esta perspectiva, y teniendo en cuenta otra ley de la pedagogía se establece la relación entre los componentes del proceso pedagógico, lo que posibilita su instrumentación, siempre partiendo de que lo formativo o educativo se logra a través de lo instructivo.

Se parte además de considerar un modelo de aprendizaje entendido como proceso de construcción y reconstrucción, por parte del que aprende, de conocimientos, formas de comportamiento, actitudes, valores, afectos y formas de experiencia que se producen en

condiciones de interacción social en un medio sociohistórico concreto, de dependencia del nivel de conocimiento que se posee, de sus intereses, estados de ánimo, actitudes y valores hacia diferentes esferas de la realidad social y personal, que lo conducen a su desarrollo personal, al intercambio y, por ende como modo de actuación profesional para lograr la transformación al desarrollo personal de sus alumnos.

Concebido de esta forma el aprendizaje, el profesor participa como sujeto activo y consciente en la interacción con los otros, de manera que construye y reconstruye conocimientos pedagógicos para transformar su práctica educativa a partir de la revalorización que hace de la misma, y descubre su significado personal en correspondencia con las nuevas características de las condiciones histórico- concretas en las que despliega su labor.

Consecuentemente con el enfoque histórico-cultural, compromiso epistemológico con el que se identifica este trabajo, se asumen los principios y postulados de este enfoque, sustentado por su representante máximo L. S. Vigotsky y sus seguidores L.S. Rubinstein, A.N. Leontiev, P. Ya. Galperin y N.F. Talízina, entre otros.

La propuesta se sustenta en la concepción del carácter mediatizado de la psiquis humana. En la mediación subyace la génesis de la principal función de la personalidad: la autorregulación y su papel en la transformación de la psiquis; función que tiene como esencia la unidad de lo afectivo y lo cognitivo, que L.S. Vigotsky conceptualiza con la categoría “vivencia”, elemento psicológico que se encuentra en la base del sentido que un contenido adquiere para el sujeto. De esta forma, el contenido psíquico sobre la base de la reflexión se convierte en regulador del comportamiento.

En la investigación, la reflexión constituye una categoría importante por cuanto para perfeccionar sus habilidades comunicativas -expresadas en su relación con los alumnos- el profesor tiene que reflexionar acerca de su práctica educativa para poder tomar conciencia de sus insuficiencias y en unidad de lo afectivo y lo cognitivo autorregular su comportamiento en aras de su perfeccionamiento, y así encontrar soluciones en el análisis constante de su quehacer profesional, ya que la reflexión está estrechamente relacionada con la autoconciencia, o sea, reflexión como el reflejo de los procesos del sujeto en su conciencia y control del propio comportamiento.

2.2. Objetivos y etapas de la estrategia interdisciplinaria de superación de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica.

La estrategia de superación que se propone muestra una estrecha relación entre todos los componentes que la conforman, así se presenta el objetivo que constituye el sistema de integración superior que revela el resultado del diagnóstico y el pronóstico de desarrollo a alcanzar, la proyección estratégica por tanto responde al objetivo, evidenciándose una marcada interdependencia entre cada etapa y entre las acciones de estas.

Esta estrategia tiene por **objetivo** el siguiente: perfeccionar el proceso de superación profesional de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media, a partir de la elaboración de un programa de superación diseñado sobre la base del establecimiento de las relaciones interdisciplinarias entre ambas ciencias, de modo que favorezca la preparación en el dominio de los contenidos y la didáctica de su enseñanza en la educación media básica.

Como en la estrategia se ha considerado el **diagnóstico** como vía para la búsqueda de información preliminar, que condiciona su implementación, conviene precisar algunas indicaciones metodológicas que facilitan su realización. Para ello se toman en consideración los aspectos para el diagnóstico del estudio en Matemática y Física propuestos por Y. Pedroso (2012) y desde ahí se delimitan como las acciones de diagnóstico previstas, las siguientes:

3 - Identificación de los objetos de diagnóstico:

- Docentes que se superan: estado del dominio de los contenidos de las asignaturas que imparten.
- Profesores que imparten los cursos de superación: preparación que tienen para desarrollar el proceso de superación de los docentes que imparten las asignaturas de Matemática y Física en la educación media.

4 - Organización y preparación del proceso de diagnóstico en correspondencia con los objetos a diagnosticar.

- Determinación de los métodos a utilizar y selección de las técnicas.
- Elaboración de instrumentos.
- Organización de las diferentes fases y etapas para la aplicación de los métodos y técnicas.

5 - Procesamiento y comunicación de los resultados del diagnóstico.

- Aplicación de los métodos y técnicas para el diagnóstico.
- Procesamiento de las técnicas.

- Comunicación de los resultados

Como indicadores fundamentales que deben ser explorados en el proceso de diagnóstico de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media, se delimitan:

- Grado del dominio de los conocimientos fundamentales de la Física/la Matemática (o ambos en el caso de los de Secundaria Básica).
- Nivel de la capacidad para aplicar los conocimientos físicos/matemáticos o ambos en la resolución de problemas de la vida práctica.
- Nivel de conocimientos en aspectos didácticos y metodológicos para la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática/la Física (o ambos en el caso de los de Secundaria Básica).

Un método poderoso para el diagnóstico lo constituye la observación del desempeño, en cuyo registro debe consignarse las diferentes valoraciones realizadas, por tanto, la proyección de cómo hacerlo debe ser objeto de análisis previo.

Como indicadores para el diagnóstico de los profesores que imparten los cursos de superación se identifica el nivel de desarrollo profesional alcanzado en la dirección del proceso de superación profesional, relativo a:

- flexibilidad en la dirección del aprendizaje, en correspondencia con los resultados del diagnóstico, las condiciones de enseñanza-aprendizaje y el desarrollo.
- utilización de las concepciones y métodos que promueven el autodesarrollo.
- desarrollo personal alcanzado, para promover una cultura general.
- la actualización en las ciencias que convergen en el objeto de la disciplina que enseña (Matemáticas o Físicas).
- la profesionalización alcanzada para actuar como potenciador del desarrollo.
- el establecimiento de un estilo de comunicación, que potencie un ambiente intelectual y el diálogo permanente.
- actitudes para la autoeducación, como parte del proceso educativo.

Este proceso de diagnóstico no solo debe revelar las insuficiencias y fortalezas que se presentan en ambos objetos de diagnóstico, para la dirección del proceso de la superación profesional, sino que además debe constituirse en el punto de partida para la transformación de las actitudes, las creencias y las concepciones que tienen los docentes relativas a la naturaleza de las ciencias que enseña, sus principales leyes y principios para concebir desde una posición dialéctica e interdisciplinaria la confluencia entre sus sistemas de conocimientos.

La estrategia que se propone está conformada por tres etapas:

1- Etapa de planificación.

2- Etapa de ejecución.

3- Etapa de control.

A continuación se despliegan las acciones correspondientes a cada una de las etapas.

Primera etapa: Planificación

Objetivo: Asegurar las condiciones previas para la ejecución de las acciones de superación de los profesores.

Acción 1: Análisis de las posibilidades de acercamiento del contenido de la superación del docente graduado de la especialidad Profesor General Integral de Secundaria Básica que se desempeña como profesor de Matemática y Física en la enseñanza media básica, al Plan del Proceso Docente correspondiente al Plan de Estudio D de la carrera Matemática-Física.

Acción 2: Elaboración, presentación y discusión de una primera versión de la estrategia a nivel del Departamento Docente de Matemática-Física.

Acción 3: Reunión de coordinación con la estructura provincial, para establecer los niveles organizativos de la puesta en práctica de la estrategia.

Acción 4: Reunión de coordinación con jefes de disciplinas del Departamento Docente de Matemática-Física, para la elaboración de los programas para los diferentes cursos.

Acción 5: Selección de los conferencistas y de los temas a abordar en las conferencias especializadas.

Acción 6: Presentación y aprobación de los programas de cada una de las formas organizativas que conforman la estrategia a nivel del Consejo Científico de Departamento, la Facultad y la UCP.

Acción 7: Creación del equipo multidisciplinario que trabajará en cada curso y módulo.

Acción 8: Taller científico-metodológico en el Departamento Docente de Matemática-Física sobre el enfoque interdisciplinar de la superación de los docentes que imparten Matemática y Física en la enseñanza Secundaria Básica.

Segunda etapa: Ejecución

Objetivo: Desarrollar el proceso de superación profesional a partir del programa elaborado a los efectos.

Fase de Nivelación.

Acción 1: Conferencia especializada: “La Matemática y la Física como ciencias. Objetos de estudio y fronteras”

Acción 2: Curso de formación básica titulado: “La preparación metodológica de los profesores de Matemática y Física de Secundaria Básica para el curso escolar 2011-2012”

Acción 3: Curso de especialización: “Nodos cognitivos interdisciplinarios entre la Matemática y la Física”

Acción 4: Desarrollo del primer módulo del diplomado compuesto por los cursos de complementación de la formación del graduado: Fundamentos de la Matemática Escolar, Fundamentos de la Física Escolar, Didáctica de la matemática y Didáctica de la Física.

Acción 5: Taller integrador: Análisis didáctico de las unidades de estudio de los programas escolares de Matemática y Física centrado en la interdisciplinariedad.

Acción 6: Conferencia especializada: “Tendencias y enfoques de la Didáctica de la Matemática y la Física en Cuba”.

Fase de profundización.

Acción 7: Desarrollo del segundo módulo: Análisis Matemático en R, Álgebra, Mecánica y Electromagnetismo.

Acción 8: Seminario: Aplicación de los contenidos abordados en la resolución de problemas de Física y Matemática.

Acción 9: Conferencia: “Los modelos para la resolución de problemas físicos y matemáticos”.

Acción 10: Desarrollo del tercer módulo: Geometría, Óptica, Física Molecular y Matemática Superior.

Acción 11: Curso de complementación: El trabajo experimental.

Acción 12: Conferencia: “Tendencias en la investigación educativa en el área de la matemática y la Física”

Acción 12: Desarrollo del cuarto módulo: Informática Educativa, Metodología de la investigación, Fundamentos Pedagógicos y Psicológicos de la Educación y Probabilidades y Estadística.

Acción 13: Defensa de la tesina, como evaluación final del diplomado.

Fase de actualización sistemática.

Acción 15: Conferencia: “Papel de las ciencias matemática y física ante los desafíos tecnológicos del siglo XXI”

En esta fase se proponen los cursos de actualización que siguen:

- El uso de los asistentes matemáticos en la enseñanza.
- Construcciones geométricas.
- Magnitudes físicas y sus dimensiones.

- Astrofísica y cosmología.
- Matemática Numérica.
- Energía nuclear.
- Análisis matemático de variable compleja.
- Geometrías no euclidianas.
- Física teórica
- Entre otros.

Tercera etapa: El control.

Objetivo: Evaluar los logros e insuficiencias en la implementación de la estrategia de superación en el propósito de alcanzar los objetivos propuestos.

Acción 1: Realizar cortes periódicos de evaluación de los resultados de la implementación de la estrategia que posibiliten y propicien el intercambio profesional a los efectos de corregir las dificultades presentadas y socializar las soluciones más viables a los problemas presentados.

Acción 2: Instrumentar la autoevaluación y la coevaluación, como vías para el desarrollo de la metacognición y para determinar el nivel alcanzado por cada docente en el dominio de los contenidos y su didáctica.

Acción 3: Reunión de análisis de los principales resultados alcanzados con la instrumentación de las acciones de la estrategia, así como las insuficiencias detectadas.

Acción 4: Desarrollar una medición final de impacto de la estrategia.

Aunque las acciones de control se colocan como parte de una etapa para facilitar la comprensión, el control se comienza a aplicar desde el diagnóstico y se mantiene durante todo el desarrollo de la estrategia. No obstante a continuación se exponen los principales elementos que se toman en consideración para la evaluación del impacto de la estrategia en la superación del docente de matemática-Física, a partir del seguimiento evolutivo durante la implementación y sus resultados. Para ello, se precisan como indicadores, técnicas y categorías que permiten evaluar su efectividad.

Orientaciones para la instrumentación práctica de la estrategia y la evaluación de impacto.

La instrumentación práctica de la estrategia de superación de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media se realiza a través del programa de superación elaborado para tales fines, que tiene como contenido fundamental la preparación en el dominio de los contenidos de la Matemática y la Física y los requerimientos didácticos que en su interacción contribuyen a la materialización de las diferentes acciones, de manera

que permiten una adecuada apropiación teórica y metodológica por parte de los profesores para orientar, planificar, controlar y evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje de estas asignaturas en la escuela media.

El diplomado ha sido la forma fundamental seleccionada para el desarrollo de los cursos presenciales, dirigido por especialistas del Departamento Docente de Matemática-Física de la UCP con experiencia en el trabajo con la superación de docentes en esta especialidad y fundamentalmente con las asignaturas de los módulos correspondientes.

Los cursos de superación que conforman el diplomado, diseñados en el programa general de superación, se inician con el proceso de diagnóstico para explorar la situación actual, esencialmente el estado del dominio de los contenidos fundamentales de los programas escolares de Matemática y Física y de aspectos didáctico-metodológicos para la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física y la Matemática con un enfoque interdisciplinar.

Otro elemento importante a tomar en consideración es la autosuperación del docente que imparte estas asignaturas, que al decir de D. González (2000) se estructura en dos direcciones fundamentales:

1ro. Autosuperación dirigida: En este caso está dirigida a la preparación individual de estos docentes para la ejecución de las tareas derivadas de algunas de las alternativas en la que el sujeto esté participando sistemáticamente y que han sido orientadas en los cursos.

De este modo la autosuperación atraviesa todo el sistema de superación propuesto.

2do. Autosuperación libre: Se refiere a la que puede realizar cualquier sujeto, esté o no incorporado a alguna de las alternativas mencionadas. Este tipo de autosuperación posibilita complementar la información y preparación adquirida durante los cursos. Hacia el desarrollo de habilidades generales para aprender a aprender deben encaminarse los mayores esfuerzos, de modo tal que se convierta en herramienta para el aprendizaje permanente y una manera de educarse en la búsqueda, procesamiento y comunicación de la información, para adquirirla de modo eficiente y para enseñarla del mismo modo a los alumnos en la vida profesional.

La forma fundamental del trabajo en las asignaturas de cada módulo es el taller, en estos talleres debe garantizarse el perfeccionamiento profesional de los participantes, a partir de la experiencia individual, enriquecida por la colectiva mediante la actividad y comunicación grupal, por medio de la autosuperación y otras alternativas. Además, debe propiciar la

vinculación de la teoría con la práctica y la investigación, mediante la reflexión individual y colectiva, la autorregulación metacognitiva y sobre todo el trabajo interdisciplinario.

En cada encuentro o sesión de los talleres, se proponen cuatro momentos:

- Reflexión individual y colectiva del trabajo desarrollado en la preparación previa.
- Tratamiento de la materia objeto de estudio.
- Trabajo en pequeños grupos y reflexión colectiva.
- Orientación de la autopreparación.

En cada sesión de los talleres se orientan tareas que requieran la autosuperación y/o la participación en otras alternativas que complementan la calidad de sus resultados, así como tareas grupales que fomenten el aprendizaje colaborativo.

Las conferencias introductorias de cada módulo tendrán el objetivo de incentivar el estudio de los temas que se abordarán en las asignaturas correspondientes, además de ofrecer una panorámica de cómo transcurre el tratamiento de estos contenidos de forma vertical y horizontal en la enseñanza, por niveles y grados. Estas conferencias se desarrollarán por parte de profesores titulares, insertadas en el sistema de trabajo docente-metodológico del Departamento Docente de Matemática-Física.

La evaluación de impacto de la estrategia en la práctica educativa.

Como componente de la estrategia, la evaluación cumple con las tradicionales funciones en el proceso docente; entre ellas la función diagnóstica, la formativa-procesal, la evaluación de producto y de impacto. Entre ellas existe un estrecho vínculo dialéctico que expresa el movimiento ascendente del conocimiento abstracto al concreto, del estado real al estado deseado.

Según J. Añorga y otros (2004), la evaluación de impacto de la estrategia de superación implica el “grado de trascendencia que tiene la aplicación del objeto evaluable en el entorno socioeconómico concreto, con el fin de valorar su efecto sobre los objetos aplicados y asegurar la selección mejorada de nuevos objetos de evaluación”. (Añorga J y otros; 2004, pág. 68)

Por el significado que reviste la evaluación de impacto, respecto al proceso evaluativo en su instrumentación práctica para obtener la información necesaria y la utilización de estos para la retroalimentación o rediseño de la estrategia, es que se considera a su vez su doble carácter: de diagnóstico y de pronóstico; este último constituye el punto de partida que supone la aplicación práctica de la estrategia y constituye su negación dialéctica, transformándose algunos parámetros sobre la base de los resultados obtenidos.

La evaluación del impacto de la estrategia de superación profesional de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica consta de tres fases fundamentales:

- 1- Diseño y organización de la evaluación.
- 2- Recopilación de la información.
- 3- Conclusiones de la evaluación.

Fase 1. Diseño y organización de la evaluación. Para llevar a vías de hecho esta fase se deben desarrollar las siguientes acciones:

- a) La definición de los objetivos específicos del proceso evaluativo.
- b) La determinación del contenido de la evaluación. Los indicadores para la evaluación del impacto deben referirse, entre otros aspectos, a: los logros en el nivel alcanzado en el dominio de la teoría y la didáctica de la Matemática y la Física (impacto interno), la calidad del desempeño profesional y sus resultados (impacto externo), la funcionalidad y pertinencia del Programa de Superación, la eficacia del trabajo metodológico, lo que está asociado a la correspondencia entre su diseño y las exigencias de su actividad profesional, así como el grado de satisfacción de los docentes que participaron en los cursos y el aseguramiento material necesario.
- c) La determinación de los métodos y técnicas y la confección de los instrumentos que permitirán la recogida de la información.
- d) La determinación de las fuentes de obtención de la información. Entre ellas las de carácter documental.
- e) La selección y preparación de los profesores de la UCP que participarán en el proceso evaluativo y el establecimiento de las relaciones de coordinación entre ellos.
- f) La elaboración del cronograma de evaluación.
- g) La planificación y acopio de los recursos materiales que se necesitan.

Fase 2. Recopilación de la información a través del empleo de los instrumentos elaborados.

Fase 3. Conclusiones del proceso evaluativo. Esta fase presupone la realización, entre otras, de las siguientes acciones:

- a) El procesamiento de la información recopilada. Se procede a la utilización de las técnicas estadísticas que permitan procesar la información recopilada.
- b) El análisis cuantitativo y cualitativo de la información procesada.
- c) La precisión de las consideraciones, inferencias y propuestas de alternativas para la toma de decisiones.

d) La elaboración y presentación del informe final.

Resumiendo, se puede plantear que la estrategia que aquí se propone pronostica que su aplicación puede surtir efectos positivos en el desarrollo del proceso de superación profesional del docente que imparte Matemática y Física en la educación Secundaria Básica, lo que puede revertirse en el desarrollo socioeconómico del país. Su carácter flexible y dialéctico permite combinar varias alternativas con carácter sistémico e interdisciplinar, que posibilitan el desarrollo del aprendizaje colaborativo en el grupo para el diseño y ejecución de estrategias de enseñanza-aprendizaje, que forman subsistemas dentro del sistema general, y posibilitan mediante la investigación, la producción de nuevos conocimientos a partir de los problemas profesionales; estimulando el aprendizaje permanente a lo largo de la vida.

2.3. Valoración de la efectividad de la estrategia interdisciplinaria de superación de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media de la provincia de Pinar del Río.

Para la valoración de la efectividad de la estrategia se sometió la propuesta a criterio de expertos utilizando como procedimiento el tradicional Método Delphi, para lo cual se asume la metodología propuesta por L. Campistrous y Rizo, C. (1998). Para la puesta en práctica de la estrategia se diseñó el programa del diplomado “La excelencia en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática y la Física en la educación media”.

En las investigaciones en el área de las ciencias sociales, se ha declarado que el criterio de expertos constituye una valiosa herramienta para lograr la necesaria flexibilidad de las indagaciones empíricas o teóricas realizadas. Se apoya en la opinión de aquellos individuos a los que se puede calificar de expertos del tema en cuestión, utiliza e investiga la opinión dada por estos. Para ello se tuvieron en cuenta las siguientes etapas del método de criterio de expertos:

- Elaboración del objetivo.
- Selección de los expertos.
- Elección de la metodología a utilizar.
- Ejecución de la metodología.
- Procesamiento de la información.

Existen diferentes procedimientos para hacer objetiva la selección de estos especialistas. De acuerdo a los requerimientos del método Delphy, se procedió a la selección de los especialistas a partir de las características siguientes:

Se consideró expertos a los especialistas que tuvieran experiencia en el trabajo con la superación profesional de docentes de manera general y de Matemática y Física de modo particular, que estuvieran en condiciones de ofrecer criterios evaluativos de cada aspecto de la propuesta y hacer recomendaciones en aquellos que determinaran necesarios, con un máximo de competencia.

Una vez formulado el objetivo (Anexo 7), se procedió a establecer los criterios de selección (Anexo 8), se aplica el procedimiento correspondiente y se realiza la selección definitiva (Anexo 9).

El grupo de expertos quedó conformado por 8 doctores en ciencias pedagógicas, lo que representa el 26,7% del total y 22 masteres en ciencias de la educación que representan el 73,3%. De ellos 24 ostentan la categoría docente de profesor auxiliar o titular, lo que representa un 80%. La totalidad de ellos poseen experiencia en la superación de docentes de las especialidades de Física o Matemática.

Posteriormente se les aplicó el cuestionario a una vuelta (Anexo 10), para que ofrecieran sus opiniones acerca del grado de adecuación de la estrategia, que fueron ofrecidas a través de la asignación de cinco categorías: C1(Muy adecuado), C2 (Bastante adecuado), C3(Adecuado), C4 (Poco adecuado) y C5(No adecuado).

Los resultados obtenidos, se procesaron usando un algoritmo simple para la realización de los cálculos necesarios, mediante una hoja de cálculo del tabulador electrónico Microsoft Excel, desde donde se obtuvieron los resultados que se presentan en las tablas del Anexo 11.

El análisis de estos resultados muestra que existe consenso entre los especialistas en cuanto al nivel de importancia de los aspectos valorados. La totalidad reconoce la relevancia del enfoque interdisciplinario en la concepción teórica de la estrategia; no obstante el 83,3% la considera como muy adecuada y el 13,3% bastante adecuada, y el 3,3% como adecuada. La mayoría (90%), reconoce la trascendencia de los elementos que conforman la estrategia para concebir el proceso de superación de los docentes de las materias objeto de análisis, como muy adecuadas; el 7%, bastante adecuadas y un 3%, las considera adecuadas.

En relación con el grado de pertinencia del programa de superación, el 97% considera que es muy adecuado y bastante adecuado y solo el 3%, como adecuado. En cuanto a la

utilidad práctica de dicho programa, el 96,4% plantea que es muy adecuada y un 3,6% la considera bastante adecuada y adecuada. Con respecto a la implicación teórico-metodológica en el perfeccionamiento del desempeño profesional de los docentes de Matemática y Física, el 93% considera que es muy adecuada y bastante adecuada.

Los resultados que se presentan, en la tabla relativa a la imagen de cada uno de los valores por la inversa de la curva normal, confirman un alto nivel de significación de concordancia en las respuestas de las preguntas formuladas a los especialistas, lo que apunta hacia la coherencia de la estrategia interdisciplinaria y sus componentes y relaciones esenciales, elaborada para la dirección del proceso de superación de los docentes de Matemática y Física de la educación media básica.

Es válido destacar que aunque todos los aspectos fueron valorados por los especialistas en las categorías antes descritas, para el desarrollo de esta investigación resulta importante el análisis de las inferencias realizadas durante la valoración cualitativa de sus resultados.

En ese sentido, expresaron que de manera general la estrategia y el programa de superación correspondiente, favorecen una mejor organización del proceso de superación profesional de los docentes que imparten las asignaturas de Matemática y Física de la enseñanza Secundaria Básica. No obstante, se necesita prestar atención a aquellas sugerencias y recomendaciones que resultaron más significativas, entre ellas:

- Revelar con mayor precisión las relaciones interdisciplinarias que se establecen entre los sistemas de conocimientos de la Matemática y la Física.

En particular, para:

- El desarrollo de metodologías interdisciplinarias para la enseñanza de estas ciencias, como concreción de los aspectos teóricos que caracterizan estas relaciones.
- La formación de habilidades integradoras, facilitando la conciliación de ideas entre los docentes de cómo lograr el desarrollo de habilidades, no en forma atomizada, por asignaturas o materias; sino de forma holística, integrada; esto los prepara desde el punto de vista profesional, para su asimilación como columna vertebral de los modos de actuación.
- Buscar formas más efectivas de preparación de los profesores de la UCP en el tema de la superación profesional de los docentes que imparten las asignaturas de Matemática y Física en la enseñanza general, como vía para la correcta realización de una de las funciones profesionales de su competencia.

- Concebir situaciones concretas de enseñanza-aprendizaje, en las que se ponga de manifiesto la utilización las acciones previstas en la estrategia interdisciplinaria y que ilustren cómo diseñar las tareas docentes en las asignaturas del programa de superación.

Estas sugerencias se tuvieron en cuenta durante las últimas correcciones realizadas a la estrategia.

De manera general, la aplicación del método de criterio de especialistas reveló la aceptación de la propuesta. Sus opiniones coadyuvaron a expresar con mejor precisión la integridad entre los componentes de la estrategia, mayor orientación en las definiciones y un elevado grado de correspondencia de los fundamentos con las etapas de la estrategia. Se enriquecieron las etapas y sus acciones al incluir nuevas alternativas de superación con carácter dinámico y flexible. Como conclusión se plantea que la propuesta resulta viable en el contexto de las transformaciones que tienen lugar en la formación postgraduada de profesores en Cuba y se pudo constatar la pertinencia de la estrategia, desde la relación de sus aspectos cuantitativos y cualitativos.

CONCLUSIONES

1. Para el proceso de superación de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica deben ser considerados:
 - Los referentes teóricos necesarios para la fundamentación de una estrategia interdisciplinaria sustentada en la educación avanzada, las características de la superación profesional de los docentes de estas especialidades, a partir de una concepción interdisciplinaria del trabajo con los sistemas de contenidos de ambas asignaturas.
 - El estado actual de este proceso, en la UCP "Rafael María de Mendive", en el que se han determinado las principales dificultades que limitan el desarrollo de la superación de estos docentes para que puedan desempeñar con éxito sus funciones en la escuela.
2. La concepción interdisciplinaria y desarrolladora de la superación profesional permite integrar los contenidos de la Matemática y la Física para desarrollar de manera dinámica el proceso de enseñanza-aprendizaje de estas asignaturas en la escuela media básica, basado esencialmente en el trabajo colaborativo grupal orientado hacia la búsqueda de los conocimientos.
3. El carácter flexible y dialéctico de la estrategia permite modelar varias formas alternativas para la superación profesional de estos docentes, con enfoque sistémico y en correspondencia con los diferentes contextos en que tiene lugar su desempeño profesional.
4. La aplicación del método de criterio de expertos permitió afirmar que se precisa del rediseño de las acciones de la estrategia relativas a la materialización de las relaciones interdisciplinarias entre las áreas de Matemática y Física. No obstante los expertos avalaron la pertinencia del resultado que se ofrece para el perfeccionamiento del proceso de superación profesional del docente que se desempeña como profesor de Matemática y Física en la educación media básica.

RECOMENDACIONES

1. Validar la estrategia interdisciplinaria de superación en las diferentes modalidades de superación previstas en su concepción.
2. Utilizar los resultados obtenidos en esta investigación como material de consulta para la superación del profesional de la educación de manera general y como material de base para la dirección del proceso de superación profesional de estos docentes en la UCP.
3. Perfeccionar las acciones de la estrategia relativas a la materialización de las relaciones interdisciplinarias entre las áreas de Matemática y Física.
4. Socializar los resultados de esta investigación en eventos científicos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Addine, F., García G. 2001. La interacción: núcleo de las relaciones interdisciplinarias en el proceso de formación permanente de profesionales de la educación. Una propuesta. En formato digital. La Habana.
2. _____. 2004. (Compilación). Didáctica Teoría y Práctica. Ed Pueblo y Educación. La Habana.
3. Álvarez de Zayas, C.M. 1989. Fundamentos teóricos de la dirección del Proceso Docente Educativo en la Educación Superior Cubana. Editorial ENPES. La Habana.
4. _____.1994. La Escuela en la vida. UASB. Sucre, Bolivia, 1994.
5. _____.2000. Como remodela la investigación científica. Material mimeografiado.
6. Álvarez, M. 1999. Potencialidades de las relaciones interdisciplinarias en los Institutos Superiores Pedagógicos. MINED. La Habana.
7. Álvarez, M. y F. Perera, 2002. Acercamiento a la interdisciplinariedad en la Enseñanza - Aprendizaje de las ciencias. IPLAC. La Habana.
8. Añorga, J. 1994. Educación Avanzada ¿Mito o realidad?. Universidad Andina Simón Bolívar. Sucre, Bolivia.
9. Añorga J. y J. Lazo. 1994. Proyecto para la Educación del sistema de Educación Avanzada. UASB. Sucre, Bolivia.
10. Añorga, J. 1994. Los principios de la Educación Avanzada. En: "La Educación Avanzada, ¿Mito o Realidad?", Universidad Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Sucre, Bolivia.
11. Añorga, Julia (et al). 1994. Glosario de Términos de la Educación Avanzada.CENESEDA. Material impreso. La habana.
12. _____. 1995. Teoría de los Sistemas de Superación. Curso Teoría de los sistemas de superación de la Maestría en Educación Avanzada. Impresión ligera. La Habana.
13. _____. 1995. Proyecto de Mejoramiento Profesional y Humano. Conferencia dictada en el 1er Taller de Educación Avanzada, Ciencia y Técnica. Material impreso. La Habana.
14. Añorga, J. et al. 1998. La teoría alternativa: Educación Avanzada, fundamentos teórico-prácticos de los procesos de perfeccionamiento de los Recursos Humanos. [Material impreso]. ISPEJV. La Habana.
15. Añorga, J. 1999. Educación Avanzada: Paradigma educativo alternativo para el

mejoramiento profesional y humano de los Recursos Humanos Laborales. En soporte electrónico. ISPEJV. La Habana.

16. _____. 2001. La Educación Avanzada. Editorial Academia. Ediciones Octaedro. ISBN: 84-8063-467-7. Barcelona.
17. Berges, JM.2003. Modelo de superación profesional para el perfeccionamiento de habilidades comunicativas en docentes de la Secundaria Básica. Tesis (en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas). Villa Clara.
18. Bringas, J.A.. (1999). Dirección científica de la educación.
19. Brito H. 1984. Pedagogía para los Institutos Superiores Pedagógicos en tres tomos. Edit. Pueblo y Educación. La Habana.
20. Caballero, C.A. 2001. La interdisciplinariedad de la Biología con la Geografía y la Química: una estructura didáctica. Tesis (en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas). La Habana.
21. Cabrera, OR.2006. Estrategia de Superación Profesional Interdisciplinaria para la apropiación de la cultura económica por los docentes de la Facultad de Profesores para la Enseñanza Media Superior. Tesis (en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas). ISPEJV. La Habana.
22. Cánovas, T. 2007. Propuesta de capacitación para el personal docente de la educación preuniversitaria. Tesis (en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas). Pinar del Río.
23. Castellanos, D., et al. 2001. Hacia una concepción de aprendizaje desarrollador. Ciudad de La Habana. ISPEJV. Colección Proyectos.
24. Castillejo, R. 2004. La dirección de la superación del profesor de Educación Física Escolar, durante el Adiestramiento Laboral. Tesis (en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas). La Habana.
25. Castillo, T. 2004. Un modelo para la dirección de la superación de los docentes desde la escuela secundaria básica. Tesis (en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas). Pinar del Río.
26. Castro, O. 1997. Fundamentos teóricos y metodológicos del Sistema de Superación del personal docente del MINED. Tesis (en opción del título de Máster en Educación Avanzada. ISPEJV. La Habana.
27. Coll, C. 1994. El análisis de la práctica educativa: reflexiones y propuestas en torno a una aproximación multidisciplinaria. Tecnología y Comunicación Educativa. México.

28. Danilov, M.A. y M.N. Skatkin. 1978. Didáctica de la Escuela Media. Edit. Pueblo y Educación. La Habana.
29. Delors, J., et al. 1996. La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre Educación para el siglo XXI. Santillana Ediciones. UNESCO.
30. Ferrer, M.A. La tarea experimental de Física: una mirada al mundo de la ciencia en la Escuela. Pedagogía 93. Impresión ligera. La Habana.
31. Fiallo, J. 1982. Los métodos fundamentales en la enseñanza de la Física. Revista Educación. Cuba.
32. _____. 1996. Las relaciones intermaterias: una vía para incrementar la calidad de la educación. Edit. Pueblo y Educación. La Habana.
33. García, L. et al. 1996. Los retos del cambio educativo. Edit. Pueblo y Educación. La Habana.
34. González, D, 2001. La superación de los maestros primarios en la formulación de problemas matemáticos. Tesis en (opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas).
35. Gonzáles, G. 1997. La concepción sistémica del proceso de organización y desarrollo de la superación de los recursos humanos. Tesis en (opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas).
36. Gonzáles, G. 1997. La concepción sistémica del proceso de organización y desarrollo de la superación de los recursos humanos. Tesis en (opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas).
37. González de la Torre, G. 1996. La concepción sistémica del proceso de organización y desarrollo de la superación de los Recursos Humanos. Tesis en (opción al grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas). Villa Clara.
38. González, V. 1989. Motivación profesional en adolescentes y jóvenes. Edit. Pueblo y Educación. La Habana.
39. Guzmán, M. 1993. Tendencias Innovadoras en Educación Matemática. En: <http://www.oei.org.co/oeivirt/edumat.htm>.
40. Hernández, J.L. 1984. Perfeccionamiento del sistema de experimentos físicos docentes en la Escuela Media. Revista Ciencias Pedagógicas No 9. La Habana.
41. Hernández, H. 1995. Nodos cognitivos. Recurso eficiente para el pensamiento matemático. Conferencia Magistral. RELME-9. La Habana.
42. _____. 1997. Vigotsky y la estructuración del conocimiento matemático.

Experiencia cubana. En Conferencia Magistral RELME-11. México.

43. Horruitinier, P. 1993. La organización del proceso docente en el ejemplo de una asignatura. Pedagogía 93. La Habana.
44. Imbermon, F. 1998. La formación y el desarrollo profesional del profesor. Barcelona: Editora Grao.
45. Lenin, V.I. 1964. Obras Completas. Tomo 38. Editora Política. La Habana.
46. Leontiev, A.N. 1983. Actividad, conciencia, personalidad. La Habana: Pueblo y Educación.
47. _____. 1979. La actividad en la Psicología. Editorial MINED. La Habana.
48. Llivina, Miguel J. 1998. Una propuesta metodológica para contribuir al desarrollo de la capacidad para resolver problemas matemáticos. Tesis (en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas). La Habana.
49. Manes, E .B . 2005. Modelo estratégico para la superación de los maestros de escuelas primarias del sector rural en la atención a la diversidad. Tesis (en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas). Pinar del Río.
50. Mañalich, R. 2000. Interdisciplinariedad, intertextualidad y creatividad: contribución al desarrollo de una didáctica de las humanidades. Impresión ligera. ISPEJV. La Habana.
51. Mañalich, R. y M. Álvarez. 2000. Hacia una formación interdisciplinaria del profesorado. Maestro 2000. IPLAC-UNESCO.
52. Martí, J. 1961. Obras Completas. Imprenta Nacional de Cuba.
53. Martínez, M. 1987. La enseñanza problemática de la Filosofía Marxista – Leninista. Edit. C. Sociales. La Habana.
54. Marx, C. Obras Completas. 2da Edición.
55. MINED. 1979. Documentos normativos y metodológicos. Seminario Nacional a Dirigentes. La Habana.
56. MINED. 1989. Libros de texto de Matemática. 7mo-12mo grados. Edit, Pueblo y Educación. La Habana.
57. MINED. Libros de texto de Física. 8vo-9no grados. Edit, Pueblo y Educación. La Habana.
58. Misuina A otros. 1976. Experimentos demostrativos de Física. Edit. Pueblo y Educación. La Habana.
59. Moltó, E. 1989. Perfeccionamiento de la planificación de la disciplina Física General para la carrera de Química de la Licenciatura en Educación. Impresión ligera. La Habana.

60. Pedroso, Y. 2011. Modelo didáctico del proceso de desarrollo de habilidades de estudio en la disciplina Fundamentos de la Matemática Escolar. Tesis (en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas). Pinar del Río.
61. Perera, F. 2000. La formación interdisciplinaria del profesor de Ciencias: un ejemplo en la enseñanza aprendizaje de la Física. Tesis (en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas). La Habana.
62. Perera, F. y J. Colado. Notas del postgrado La Física aplicada a la vida, ISPEJV. La Habana.
63. Petrovsky, A. 1980. Psicología General. Manual Dialéctico para los Institutos Superiores de Pedagogía. Edit. Progreso. Moscú.
64. Piaget, P.S. 1997. Relación interdisciplinaria y sistema de ciencias. Editorial Frosvescharie. Moscú.
65. PREALC. 2002. Proyecto Regional de Educación para América Latina y el Caribe (PREALC).
66. Sierra, R.A. 2004. Modelo teórico para el diseño de una estrategia pedagógica en la educación primaria y secundaria básica. Tesis (en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas). La Habana.
67. Talizina, N.F. 1985. Conferencias sobre "Los fundamentos de enseñanza en la Educación Superior. CEPES, La Habana.
68. _____. 1988. Psicología de la enseñanza. Moscú: Progreso.
69. Vigotsky, L.S. 1982. Pensamiento y lenguaje. La Habana: Pueblo y Educación.
70. Valcárcel, N. 1998. Estrategia interdisciplinaria de superación para profesores de ciencias de la enseñanza media. Tesis en (opción al grado científico de doctor en ciencias pedagógicas). La Habana.
71. Valiente, P. 2002. Un modelo teórico metodológico para la dirección de la superación postgraduada de docentes y directivos educacionales. Tesis en (opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas).
72. Valle, A. 2000. La dirección en Educación. Apuntes. MINED. En soporte digital.

ANEXO 1

Estructuración de la variable dependiente en dimensiones e indicadores

Variable dependiente: el proceso de superación profesional, con carácter interdisciplinar, de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica.

Dimensión 1. Estado de la etapa de planificación.

Indicadores:

- 1.1. Disposición de recursos necesarios.
- 1.2. Diagnóstico de las necesidades y potencialidades.
- 1.3. Calidad del diseño del programa de superación.
- 1.4. Grado alcanzado en la fase de nivelación.
- 1.5. Valoración del rediseño de las acciones del resto de las etapas.

Dimensión 2. Estado de la etapa de ejecución.

Indicadores:

- 2.1. Calidad de las acciones dedicadas al dominio de la teoría.
- 2.2. Calidad de las acciones orientadas a lo práctico-metodológico.
- 2.3. Capacidad de autorregulación del proceso.
- 2.4. Calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Dimensión 3. Estado de la etapa de control.

Indicadores:

- 3.1. Grado de satisfacción de los docentes participantes.
- 3.2. Nivel alcanzado por los docentes participantes.
- 3.3. Evaluación de impacto del programa de superación.

ANEXO 2

Guía para el análisis de documentos

1. Información referida a las vías utilizadas para la dirección del proceso de superación de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica.

Fuentes: Estrategias de superación de los niveles de Facultad y Departamentos Docentes de la UCP.

Indicadores:

- Cursos de actualización.
- Diplomados.
- Cursos de especialización.
- Talleres.
- Eventos.
- Proyectos de investigación.

2. Información referida a las acciones realizadas por la UCP en función de la preparación de su claustro para la dirección del proceso de superación de los docentes.

Fuentes: Planes de trabajo metodológicos y de superación de los profesores en los niveles de Facultad y Departamentos Docentes de la UCP, evaluación profesoral de los profesores de la UCP.

Indicadores:

- Consideración de la preparación teórica y práctica de la superación del personal docente como líneas de trabajo y circulares de las instancias superiores.
- Consideración de los resultados del trabajo de superación en la evaluación profesoral.
- Vías utilizadas por la Facultad y el Departamento Docente de la UCP para la preparación del claustro en los temas de la superación.
- Coordinación de las acciones de superación realizadas por las instancias de Facultad y Departamento Docente de la UCP con la Dirección Provincial de Educación y sus departamentos a fines.

3. Información referida a la dirección del proceso de la superación por la estructura correspondiente.

Fuente: Informes de superación de la UCP y la DPE y de rendición de cuentas de la VRIPRI y sus dependencias homólogas en el nivel de Facultad.

Indicadores:

- Relación entre la caracterización resultante del diagnóstico y la estrategia de superación.
- Relación entre la caracterización de los profesores que imparten los cursos de superación y los planes de desarrollo individual.
- Sistema de preparación del claustro de los departamentos docentes.
- Calidad de los programas de superación elaborados para elevar la preparación en el orden del dominio de los contenidos y la didáctica.
- Coherencia entre las acciones de las estrategias a corto plazo.
- Organización de las acciones para la dirección del proceso de superación
- Concepción didáctica del proceso de superación de los docentes.

ANEXO 3

Guía de observación para el desarrollo de las actividades de superación.

Objetivo: Obtener información acerca del desarrollo de las actividades de superación para docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica.

I. Datos generales:

- Forma de superación observada
- Institución que desarrolla la actividad
- Años de experiencia del docente que imparte el curso de superación.
- Categoría docente y científica del docente que dirige la actividad de superación.

II. Aspectos a observar:

Indicadores	MA	BA	A	PA	I
1. Si se tiene en cuenta los resultados del diagnóstico y la caracterización de los docentes para su atención diferenciada.					
2. Si los contenidos que se desarrollan responden a las necesidades de los participantes.					
3. Si se utiliza la experiencia acumulada por los docentes.					
4. Si se trabajan las relaciones interdisciplinarias en los contenidos de la superación.					
5. Si se contribuye a la preparación político ideológica de los docentes.					
6. Si se contribuye al desarrollo de habilidades de investigación.					
7. Si se contribuye al desarrollo de valores en los estudiantes.					
8. Si se utiliza el trabajo cooperado en el grupo de docentes.					
9. Si se vinculan los contenidos de la superación a la solución de los problemas de la escuela.					
10. Si se utilizan las diferentes formas de evaluación del aprendizaje.					

Leyenda: MA - muy adecuado; BA – bastante adecuado; A – adecuado
PA – poco adecuado; I – inadecuado.

ANEXO 4

Encuesta a docentes que imparten Matemática y Física en la educación media (que cursan estudios de superación en la UCP)

Objetivo: Obtener información acerca del proceso de superación profesional que se realiza en la UCP para los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica a partir del criterio de sus principales protagonistas.

Consigna:

Estimado profesor, se realiza un estudio relacionado con el desarrollo de las actividades de superación de los docentes que imparten las asignaturas de Matemática y Física en la educación media básica. Teniendo en cuenta la incidencia que usted, como profesor, tiene en la problemática abordada, necesitamos de su valiosa colaboración. Confiamos en su seriedad y alto sentido profesional. De antemano le damos las gracias por la ayuda prestada.

Años de experiencia como docente:_____

Años de experiencia como docente en el nivel:_____

Asignatura que imparte: Matemática:_____ Física: _____ Ambas:_____

Cuestionario.

1. ¿Qué tiempo usted dedica a la autosuperación profesional?: _____

2. Marque con una cruz (x) en cuáles de las siguientes formas de superación usted ha participado:

conferencias _____

diplomados _____

talleres _____

maestrías _____

cursos de postgrado _____

doctorado _____

entrenamientos _____

seminarios _____

otras ____ ¿Cuáles? _____

3. ¿En cuáles de las formas de superación en que usted ha participado ha sentido más satisfacción sus expectativas?, ¿Por qué?

4. ¿Cuáles de los cursos de Matemática y Física recibidos se corresponden más con tus necesidades?, ¿Por qué?

5. ¿Has podido aplicar los conocimientos adquiridos en la superación, en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas de Matemática y Física?

siempre____ casi siempre ____ algunas veces____ nunca____

5.1. ¿Cuáles son los obstáculos que con más frecuencia ha tenido que enfrentar, al aplicar los conocimientos adquiridos como resultados de la superación?

6. ¿Se concibe en el municipio o en la escuela actividades complementarias dirigidas a concretar lo aprendido en el curso de superación?

siempre____ casi siempre ____ a veces____ nunca____

6.1. En caso de que su respuesta haya sido positiva, mencione, ¿cuáles?

6.2. ¿Qué contenidos han sido tratados en la superación concebida?

6.3. Marque con una cruz (x) los resultados que han generado las actividades de superación concebidas por estas instancias.

conocimientos actualizados____ materiales didácticos ____

medios de enseñanza____ métodos de trabajo____

proyectos de investigación____ proyectos educativos____

estrategias de organización y planificación del trabajo____

otras____ ¿cuáles?_____

7. Si tuviera que proponer actividades de superación para los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica, cuáles usted sugeriría. Mencíónelas en orden jerárquico.

ANEXO 5

Encuesta a profesores de la UCP que imparten los cursos de superación a docentes de Matemática y Física de la educación media básica

Objetivo: Obtener información acerca del proceso de dirección y ejecución de la superación de los docentes de secundaria básica, a partir del criterio de los profesores de la UCP.

Consigna:

Estimado profesor(a), estamos realizando un estudio relacionado con el desarrollo de la superación de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica y teniendo en cuenta la incidencia que usted, como profesor de la UCP, tiene en la problemática abordada, solicitamos su valiosa colaboración. Confiamos en su seriedad y alto sentido profesional. Le damos las gracias por la ayuda prestada.

Departamento Docente: _____

Años de experiencia como docente: _____

Años de experiencia como docente en la UCP: _____

Años de experiencia en la superación de docentes: _____

Años de experiencia en la superación de docentes de Matemática o Física: _____

Cuestionario:

1. Las actividades organizadas por la UCP para la superación de los docentes de que imparten Matemática y Física en la educación media, satisfacen sus expectativas. Marque con una cruz (X) según considere.

siempre___ casi siempre___ algunas veces___ nunca___

2. Seleccione en orden de prioridad, las formas de superación en que, con mayor frecuencia participan los docentes de Matemática y Física.

___ Conferencias

___ Actividades Metodológicas

___ Talleres

___ Eventos Científicos

___ Mesas Redondas

___ Diplomados

___ Cursos

___ Maestrías

___ Entrenamientos

___ Doctorados

___ Autosuperación

___ Otras. ¿Cuáles? _____

3. ¿Se corresponde la superación a la que asisten los docentes de Matemática y Física, con sus principales necesidades e intereses?

siempre____ casi siempre____ algunas veces____ nunca____

4. ¿Cómo usted valora la calidad con que se desarrolla el proceso de diagnóstico de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica para la determinación de sus problemas de superación? Marque con una cruz (X) según considere y argumente su selección.

excelente____ muy bien____ bien____ regular____ mal____

6. En las siguientes proposiciones, marque con una cruz (X) la respuesta que considere adecuada:

6.1. En el tratamiento del contenido de la superación de los docentes de Matemática y Física e la educación media, prevalece un enfoque:

Disciplinar ____ Interdisciplinar ____

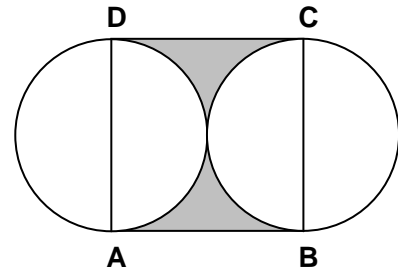
7. Qué contenidos de Matemática y Física considera que deben ser incorporados a la superación del profesor de estas asignaturas, para contribuir a elevar la calidad de su preparación y del desempeño profesional en la educación media básica:

ANEXO 6
Prueba Pedagógica de Matemática y Física (Diagnóstico)

Pregunta 1. Resuelve las siguientes actividades.

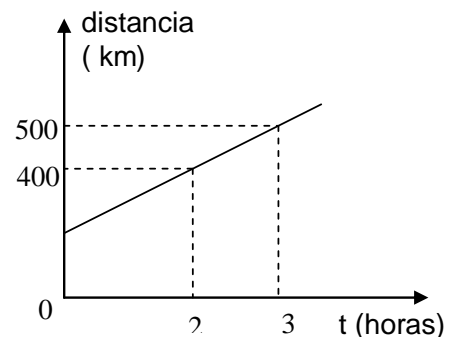
a) Completa el espacio en blanco para que la siguiente proposición sea verdadera.

La figura muestra dos circunferencias tangentes exteriormente entre sí, de igual radio. La longitud de una de ellas es 8π cm si los diámetros AD y BC son paralelos, el área sombreada es: _____.



b) Selecciona la respuesta correcta:

La gráfica representa la relación entre el tiempo en horas y la cantidad de km que va recorriendo un auto desde el instante en que comenzó a rodar después de realizar la única parada del recorrido para abastecerse de combustible. Se sabe que después de esta parada demoró 4 horas en concluir el recorrido. Si el auto hubiese realizado el recorrido total previsto sin parar, entonces el tiempo que hubiera demorado en todo el recorrido sería:



1) __ 4 h 2) __ 2 h 3) __ 6 h 4) __ 5 h

c) De acuerdo con la gráfica anterior calcule el valor de la velocidad con que se movió el auto y explique qué tipo de movimiento realizó el mismo.

Pregunta 2. Dos brigadas de estudiantes participaron en la recogida de papas en la época de zafra. En una jornada se propusieron recolectar 240 sacos conjuntamente.

Después que una de ellas había logrado recoger $\frac{3}{4}$ de lo que se había propuesto y la otra haber llegado al 90 % de lo que debía recolectar, sólo faltaban por llenar 39 sacos. Calcula la cantidad de sacos recogidos por cada brigada.

Pregunta 3. Completa la siguiente tabla.

Definición	Magnitud física	Unidad de medida
Medida de la interacción y causa de las características del movimiento mecánico	ρ (Densidad de masa de un cuerpo)	
Caracteriza la fuerza distribuida por unidad de superficie y perpendicular a esta	E_c (Energía Cinética)	W (Wat)
Energía asociada a la posición de los cuerpos sobre la superficie terrestre	R (Resistencia eléctrica)	A (Ampere)

Pregunta 4. Complete las siguientes afirmaciones:

- El cambio que sufre el movimiento de un cuerpo depende de las fuerzas que actúan sobre este y de _____.
- En virtud de la ley de Pascal los líquidos y gases transmiten sin alteración y en todas direcciones la _____.
- Si un cuerpo flota en un líquido se puede afirmar que la fuerza de gravedad que actúa sobre este es igual a la _____.
- El movimiento Browniano es una confirmación experimental del _____.
- La energía puede transformarse y transmitirse a partir de tres mecanismos fundamentales: la radiación, el _____ y el _____.
- Durante el movimiento ondulatorio tiene lugar la propagación de un lugar a otro de _____.
- La interacción a distancia entre los cuerpos cargados eléctricamente se realiza a través del _____.
- Los cuatro componentes básicos de un circuito eléctrico son la fuente de electricidad, los _____, los _____ y los dispositivos de control.
- De acuerdo con la ley de Ohm para una porción de circuito la resistencia eléctrica de un conductor depende de la relación entre la _____ y la _____.
- Según la ley de Faraday la corriente inducida está asociada a las variaciones del _____.
- Cuando la luz incide sobre un cuerpo una parte de esta es absorbida y el resto _____ y _____.

ANEXO 7

Criterios de selección de los candidatos a especialistas

OBJETIVO: Valorar la concepción teórica y práctica de la estrategia interdisciplinaria de superación y sus componentes estructurales para su aplicación en la práctica educativa del proceso de superación profesional del docente que imparte Matemática y Física en la educación media básica.

1. Nombres y Apellidos.
2. Años de experiencia profesional.
3. Centro de trabajo.
4. Función actual.
5. Experiencia en la formación de docentes.
6. Categoría científica o académica.

Estimado colega:

El desarrollo de la investigación titulada: “Estrategia interdisciplinaria de superación profesional del docente que imparte Matemática y Física en la educación media básica”, requiere de su opinión al respecto. Se solicita su colaboración en esta dirección para constatar el objetivo anteriormente planteado, mediante una autovaloración de sus conocimientos, relacionados con el tema que se investiga. Por esta razón, se requiere que responda las siguientes preguntas de la forma más objetiva posible.

- a) Marque con una cruz (X), en la casilla que se corresponde con el grado de conocimiento e información que posee sobre el tema que se investiga, en una escala del 0 al 10. La escala es ascendente, por lo que el conocimiento del tema referido crece de 0 a 10.

Experto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- b) Realiza una autoevaluación (marcando con una cruz en las categorías correspondientes Alto (A), Medio (M) y Bajo (B), sobre cuál de las fuentes ha influido más en su preparación profesional, apoyándose para ello en la siguiente tabla:

Fuentes de argumentación*	Grado de influencia de cada una de las fuentes en sus criterios		
	Alto (A)	Medio (M)	Bajo (B)
Análisis teóricos realizados por usted.			
Experiencia práctica alcanzada.			
Estudios de trabajos de autores nacionales.			
Estudios de trabajos de autores extranjeros.			
Su propio conocimiento del estado del problema en el extranjero y Cuba.			
Su intuición.			
Total.			

ANEXO 8

Criterios de selección de los posibles especialistas y procedimiento de selección

- Poseer el título de Licenciado en Educación.
- Poseer el título académico de Máster o el grado científico de Doctor.
- Disposición para participar en la investigación.
- Tener una experiencia profesional superior a los 10 años.
- Trayectoria destacada en la investigación.
- Tener experiencia en la superación de docentes.
- Tener experiencia en la superación profesional de docentes de las especialidades de Matemática y Física.

Posteriormente, se les propuso a los posibles especialistas, realizar una autovaloración, por considerar que en ella valoran su competencia y las fuentes que les permiten argumentar sus criterios en el tema de la investigación.

Se solicita al candidato que valore su grado de conocimiento, en una escala de 0 a 10 (en esta escala, cero representa ningún conocimiento y 10, pleno conocimiento del tema tratado). Según su propia autovaloración, ubican en algún punto de la escala su nivel de conocimiento y el resultado se multiplica por 0,1, quedando conformado su *coeficiente de conocimiento* (Kc).

Después, el coeficiente de argumentación (Ka) se estima a partir del análisis que realiza el especialista de sus conocimientos. Para determinar este coeficiente, se solicita que marque con una cruz cuál de las fuentes él considera que ha influido en su conocimiento, de acuerdo con el grado de influencia (Alto, Medio y Bajo) que posee de cada una de ellas. Utilizando los valores de la tabla patrón para cada una de las casillas marcadas, se calcula el número de puntos obtenidos en total. Estos determinan el coeficiente de argumentación.

Para determinar el coeficiente de competencia (K) se utilizó la siguiente fórmula:

$$K = (Kc + Ka) / 2$$

Los valores de K, entre 0,7 y 1, determinaron la selección de 30 expertos. Como se puede apreciar en la tabla de resultados de la autovaloración de los expertos consultados (Anexo 16), 29 de ellos poseen un nivel de competencia alto en el tema que se investiga ($0,8 \leq K \leq 1$) y 1 experto tiene una competencia media, pues sus valores se corresponden entre $0,5 \leq K < 0,8$

ANEXO 9

Relación definitiva de los especialistas seleccionados

No.	Título Universitario	Formación Académica o Científica		Cargo que desempeña	Nivel en el que labora			
		Doctor	Master		UCP	MINED	OTROS	
1	Lic en Educ.	x		Cuadro	x			
2	Lic en Educ.	x		Cuadro	x			
3	Lic en Educ.		x	Profesor	x			
4	Lic en Educ.		x	Profesor	x			
5	Lic en Educ.	x		Profesor	x			
6	Lic en Educ.		x	Cuadro	x			
7	Lic en Educ.		x	Profesor	x			
8	Lic en Educ.	x		Cuadro	x			
9	Lic en Educ.		x	Cuadro	x			
10	Lic en Educ.	x		Profesor		x		
11	Lic en Educ.		x	Profesor	x			
12	Lic en Educ.		x	Profesor		x		
13	Lic en Educ.		x	Cuadro	x			
14	Lic en Educ.		x	Cuadro	X			
15	Lic en Educ.		x	Profesor	x			
16	Lic en Educ.	x		Investigador			x	
17	Lic en Educ.		x	Cuadro		x		
18	Lic en Educ.		x	Profesor	x			
19	Lic en Educ.	x		Cuadro	x			
20	Lic en Educ.		x	Cuadro	x			
21	Lic en Educ.		x	Cuadro	x			
22	Lic en Educ.		x	Profesor	x			
23	Lic en Educ.	x		Profesor	x			
24	Lic en Educ.		x	Profesor	x			
25	Lic en Educ.		x	Profesor	x			
26	Lic en Educ.		x	Profesor	x			
27	Lic en Educ.		x	Profesor	x			
28	Lic en Educ.		x	Cuadro	x			
29	Lic en Educ.		x	Profesor	x			
30	Lic en Educ.		x	Profesor	x			

ANEXO 10

Encuesta a los especialistas

Estimado colega:

Usted ha sido seleccionado por su calificación científico-técnica, años de experiencia y resultados alcanzados en su labor profesional, entre otros criterios, como especialista para evaluar los resultados de esta investigación.

A continuación, le hacemos llegar la estrategia interdisciplinaria de superación profesional de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica (EISDMF). La autora le solicita que ofrezca sus criterios sobre las bondades, deficiencias e insuficiencias, en la concepción teórico-práctica que pudieran presentar para ser aplicados en el proceso de superación de estos docentes.

Para ello, debe marcar en una escala de cinco categorías (C) cuán adecuado considera cada aspecto de la propuesta que se le presenta. Dichas categorías son:

C1: Muy adecuado.

C2: Bastante adecuado.

C3: Adecuado.

C4: Poco adecuado.

C5: No adecuado.

De los aspectos que se presentan en la tabla, deberá marcar en una celda su opinión respecto al grado de importancia de cada uno de ellos, a partir del análisis del resumen de la propuesta que se le ha entregado.

No	Aspectos a valorar	C1	C2	C3	C4	C5
1	Relevancia del enfoque interdisciplinario en la concepción teórica de la EISDMF.					
2	Grado de relevancia de los elementos que componen la EISDMF.					
3	Grado de pertinencia del programa de superación.					
4	Utilidad práctica del programa de superación como vía de implementación de la estrategia.					
5	Implicación teórico-metodológica de la estrategia elaborada en el perfeccionamiento del desempeño profesional de los docentes de Matemática y Física.					

Además, conteste las siguientes preguntas:

6. Según su opinión, ¿en qué medida la estrategia interdisciplinaria contribuye a perfeccionar el proceso de superación profesional de los docentes que imparten Matemática y Física en la educación media básica?

7. ¿Qué recomendaciones y sugerencias puede ofrecer usted para el perfeccionamiento de la estrategia?

ANEXO 11

Tabulación de los datos de la consulta a los especialistas

Tabla 1. Matriz de frecuencias absolutas a partir de los criterios de los expertos.

No	Aspectos a valorar	C1	C2	C3	C4	C5
		Muy Adecuado	Bastante Adecuado	Adecuado	Poco Adecuado	No Adecuado
1	Relevancia del enfoque interdisciplinario en la concepción teórica de la EISDMF.	25	4	1		
2	Grado de relevancia de los elementos que componen la EISDMF.	27	2	1		
3	Grado de pertinencia del programa de superación.	26	3	1		
4	Utilidad práctica del programa de superación como vía de implementación de la estrategia.	28	1	1		
5	Implicación teórico-metodológica de la estrategia elaborada en el perfeccionamiento del desempeño profesional de los docentes de Matemática y Física.	26	2	2		

Tabla 2. Matriz de frecuencias absolutas acumuladas.

No	Aspectos a valorar	C1	C2	C3	C4	C5
		Muy Adecuado	Bastante Adecuado	Adecuado	Poco Adecuado	No Adecuado
1	Relevancia del enfoque interdisciplinario en la concepción teórica de la EISDMF.	25	29	30	30	30
2	Grado de relevancia de los elementos que componen la EISDMF.	27	29	30	30	30
3	Grado de pertinencia del programa de superación.	26	29	30	30	30
4	Utilidad práctica del programa de superación como vía de implementación de la estrategia.	28	29	30	30	30
5	Implicación teórico-metodológica de la estrategia elaborada en el perfeccionamiento del desempeño profesional de los docentes de Matemática y Física.	26	28	30	30	30

Tabla 3. Matriz de frecuencias relativas acumuladas.

No	Aspectos a valorar	C1	C2	C3	C4	C5
		Muy Adecuado	Bastante Adecuado	Adecuado	Poco Adecuado	No Adecuado
1	Relevancia del enfoque interdisciplinario en la concepción teórica de la EISDMF.	0.8333	0.9666	1.00		
2	Grado de relevancia de los elementos que componen la EISDMF.	0.9000	0.9666	1.00		
3	Grado de pertinencia del programa de superación.	0.8666	0.9666	1.00		
4	Utilidad práctica del programa de superación como vía de implementación de la estrategia.	0.9333	0.9666	1.00		
5	Implicación teórico-metodológica de la estrategia elaborada en el perfeccionamiento del desempeño profesional de los docentes de Matemática y Física.	0.8666	0.9333	1.00		

Tabla 4. Matriz de la imagen de cada uno de los valores por la inversa de la curva normal y resultados.

No	Aspectos a valorar	C1	C2	C3	VT	P	N-P
1	Relevancia del enfoque interdisciplinario en la concepción teórica de la EISDMF.	-0.97	-1.83	-4	-6.80	-1.36	-0.032
2	Grado de relevancia de los elementos que componen la EISDMF.	-1.28	-1.83	-4	-7.11	-1.42	0.028
3	Grado de pertinencia del programa de superación.	-1.11	-1.83	-4	-6.94	-1.39	-0.002
4	Utilidad práctica del programa de superación como vía de implementación de la estrategia.	-1.50	-1.83	-4	-7.33	-1.47	0.078
5	Implicación teórico-metodológica de la estrategia elaborada en el perfeccionamiento del desempeño profesional de los docentes de Matemática y Física.	-1.11	-1.50	-4	-6.61	-1.32	-0.072
Puntos de corte		-1.19	-1.76	-4	-34.79		