

UNIVERSIDAD DE MATANZAS



Una estrategia metodológica dirigida a la preparación de los docentes para la enseñanza - aprendizaje de la Estadística Descriptiva del décimo grado.

Tesis presentada en opción al Título académico de Máster en Matemática Educativa

Autora: Lic. Ana Margarita Pérez Pérez.

Tutora: Prof. Titular, Maritza Petersson Roldán, Dr. C.

Tutor: Prof. e Inv. Titular, Plinio R. Carracedo González, Dr. C.

Matanzas 2016

Nota de aceptación

El tribunal, teniendo en cuenta que la tesis reúne los requisitos para la presentación al acto de defensa, acepta la misma y se arroga el derecho del uso que estime conveniente, en función del Programa de la Maestría en Matemática Educativa de la Universidad de Matanzas.

Presidente

Secretario

Miembro

Matanzas, 23 de mayo del 2016

“Año 58 de la Revolución”

Dedicatoria

Quiero dedicar esta tesis de maestría:

- *A mis padres que son el tesoro más preciado que poseo.*
- *A mi nieto a quien adoro y amo.*
- *A mi familia que es mi refugio en los momentos más difíciles.*
- *A mis mejores amigas por estar siempre compartiendo momentos conmigo.*

Agradecimientos

Son muchas las personas a quien quiero agradecer:

- A mi familia por apoyarme en todo.*
- A mis tutores, no sólo por enseñarme tantas cosas y guiarme en la realización de esta tesis, sino también por ser las extraordinarias personas que son.*
- A todos mis compañeros de trabajo a quienes aprecio infinitamente y de los que aprendo cada día algo nuevo.*
- A todos los que de una manera u otra me ayudaron en el desarrollo de esta investigación.*

Resumen

Las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones permiten generar, procesar e intercambiar información, produciéndose una socialización significativa del uso de las mismas a la cual no está ajena la educación.

Estos avances constituyen un desafío para los profesores, que no cuentan en todo momento con el material explicativo que fundamente este desarrollo, así como posibilidad de acceder a bibliografía que le permita ir actualizándose de manera constante y consciente.

La tesis que se presenta propone una estrategia metodológica dirigida a los profesores de Matemática para contribuir a su preparación en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Estadística Descriptiva; dando una respuesta a la problemática actual de la enseñanza de la Matemática, preparar a los profesores de la asignatura, en el empleo de los medios de cómputo con vistas a perfeccionar la calidad del proceso de enseñanza - aprendizaje de los contenidos de la Estadística Descriptiva en el nivel medio superior.

La estrategia metodológica permite desarrollar un trabajo docente encaminado a contribuir con la preparación de los profesores de Matemática con la utilización Hoja Electrónica de Cálculo (HEC) del Excel a través de un conjunto de acciones que desarrollan sus potencialidades y que ha sido valorada utilizando el método evaluación a través de expertos.

Índice

Introducción	1
Capítulo 1. Fundamentación teórica sobre la preparación de los profesores para la enseñanza de la Estadística Descriptiva con el empleo de las TIC	10
1.1 Fundamentos teóricos que sustentan el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática	10
1.2 Antecedentes históricos del desarrollo curricular de la enseñanza de la Matemática del Nivel Medio Superior en Cuba.....	12
1.3 Estado actual del diseño curricular y el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Estadística Descriptiva.....	17
1.3.1 El procesamiento de los datos estadísticos en los programas de Matemática de los niveles de Educación Primaria y Secundaria Básica	18
1.3.2 El trabajo con el procesamiento de los datos estadísticos en el programa de Matemática del décimo grado de la Enseñanza Preuniversitaria.....	21
1.4 Fundamentos teóricos del empleo de la TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Estadística Descriptiva del décimo grado.....	25
1.5 El uso de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Estadística Descriptiva en el décimo grado en las escuelas militares.....	31
1.6 Estado actual de la preparación docente metodológica de los profesores y su dominio del empleo de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Estadística Descriptiva del décimo grado.....	35
1.6.1 Análisis de los resultados obtenidos en la encuesta aplicada a los profesores	35
1.6.2 Análisis de los resultados obtenidos en la encuesta aplicada a los directivos.....	37
1.6.3 Análisis de los resultados obtenidos en la observación de las clases.....	38
Conclusiones del Capítulo 1	41
Capítulo 2. Estrategia metodológica para la preparación de los profesores en el empleo de las TIC	42
2.1. Principales conceptos teóricos que fundamentan la estrategia metodológica para la preparación de los profesores de Matemática en el empleo de las TIC.....	42
2.2. Fundamentación de la estrategia metodológica para la enseñanza - aprendizaje de la Estadística Descriptiva del décimo grado.....	45
2.2.1 Estructura de la estrategia metodológica.....	48
2.3. Validación de la estrategia por el método de evaluación a través de Expertos	59
2.3.1. Determinación de la cantidad de expertos	60
2.3.2. Determinación de la competencia de los expertos.....	61
2.3.3 Desarrollo del método	64
2.3.4. Procesamiento de la evaluación de la Estrategia Metodológica por los expertos.....	65
Conclusiones parciales del Capítulo 2	68
Conclusiones	69
Recomendaciones	69
Bibliografía	70
Anexos	76

Introducción

La Matemática juega un papel fundamental en el conjunto de las diferentes ciencias particulares. Su aparición como Ciencia, se señala según los historiadores, en el período griego en los siglos VII - VI a. n. e. Lo determinante en el desarrollo de la ciencia, en particular de una rama tan abstracta como la Matemática, lo constituyen las exigencias de la realidad material. Partiendo de problemas geométricos, físicos, económicos y de la técnica y otras ciencias particulares se crean las definiciones, proposiciones y teoremas con los que se da solución a dichos problemas. Aunque el desarrollo alcanzado por la Matemática ha propiciado que se construyan teorías aparentemente desligadas de la realidad material, generalmente llegan a encontrar su aplicabilidad en la resolución de algún problema de otras ciencias o de la vida cotidiana. El origen de la Estadística se remonta a dos tipos de actividades humanas: los juegos de azar y las necesidades de los estados: necesidades de describir numéricamente ciudades, provincias, etc. Los juegos de azar llevaron al estudio de la Teoría del Juego y las Probabilidades. Ésta última a su vez, condujo al tratamiento matemático de los errores de las mediciones y a la teoría que hoy constituye la base de la Estadística, mientras que la segunda actividad condujo a la Estadística Descriptiva: presentación de datos en tablas y gráficos, aunque en la actualidad, incluye también la síntesis de ellos mediante descripciones numéricas.

La Estadística "...es la ciencia que provee de métodos que permiten coleccionar, organizar, resumir, presentar y analizar datos relativos a un conjunto de individuos u observaciones y que permiten extraer conclusiones válidas y tomar decisiones lógicas basadas en dichos análisis" (Álvarez, 2010, p.1). Se puede decir que proporciona los métodos para fundamentar científicamente los estudios de fenómenos, donde se utilizan variables para designar determinadas magnitudes y se utilizan técnicas para interpretar los resultados obtenidos en el proceso de investigación.

En la actualidad, la Estadística se ha convertido en un método efectivo para describir con exactitud los valores de datos económicos, políticos, sociales, psicológicos, biológicos o físicos, y sirve como herramienta para relacionar y analizar estos datos. El trabajo del experto estadístico no consiste sólo en reunir y tabular los datos, sino sobre todo, en el proceso de "interpretación" de esa información.

El estudio de la Estadística y el modo de pensamiento que se genera a partir del mismo, capacita a la persona para evaluar objetiva y efectivamente si la información que recibe (vía tablas, gráficos, porcentajes, tasas, etc.), es relevante y adecuada. La introducción paulatina de estos contenidos en los planes de estudio de Matemática desde grados primarios, es una estrategia para lograr la preparación adecuada de los educandos en la interpretación de la información, que debe alcanzar un nivel deseado en la enseñanza preuniversitaria. Esto se aborda como parte de la línea directriz “Tratamiento de Datos/Estadística”.

En el programa de décimo grado se señala: “La enseñanza – aprendizaje de la Matemática, en el preuniversitario, se encuentra en un proceso de renovación de sus enfoques, que persigue que los estudiantes, adquieran una concepción científica del mundo, una cultura general integral, competencia y actitudes necesarias para ser hombres y mujeres plenos, útiles a la sociedad, sensibles y responsables ante los problemas sociales, científicos, tecnológicos y ambientales a escala local, nacional, regional y mundial” (MINED, 2006, p.10). Esa renovación de la Matemática en el nivel medio superior, confronta más dificultades en décimo grado por lo que requiere de una mayor atención por parte del claustro en este nivel para mejorar la eficiencia del proceso. Tal aseveración está dada por las transformaciones del desarrollo biológico, los cambios en las relaciones afectivas interpersonales de los adolescentes en esta etapa de su vida, donde se elevan sus necesidades cognitivas, que no están acorde con las exigencias que se plantea en los documentos rectores de la asignatura, y que es fundamental para el buen desarrollo de los grados posteriores.

La unidad Estadística Descriptiva en el programa del décimo grado, permite dar continuidad a la preparación del estudiante para trabajar con problemas de descripción de una masa de datos, y el análisis posterior de sus propiedades generales, con la utilización de fórmulas y procedimientos estadísticos. El profesor para estos casos, debe ser capaz de lograr, desde la concepción y planificación de su estrategia de trabajo, la asimilación de todos los contenidos enmarcados en el programa y las habilidades de construcción e interpretación de gráficos con datos agrupados.

Uno de los problemas fundamentales que se presentan en el aprendizaje de este contenido, están los relacionados con la graficación e interpretación de tablas y datos

económicos en por cientos. En este aspecto, la construcción de tablas y gráficos generan un gran consumo del tiempo de la clase, por su elaboración de manera manual, el restante que queda, se invierte en el análisis de sus resultados, lo que afecta la calidad del proceso ya que, el objetivo fundamental a este nivel, es el de poder hacer correctamente ese análisis.

Estos contenidos, tienen potencialidades para la utilización por parte de los profesores y estudiantes, de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), como medio novedoso para contribuir al logro de los objetivos instructivos y educativos. Se ha constatado que en los software educativos del grado, aplicables a la asignatura Matemática, este contenido no aparece de forma explícita o vinculado a otros temas de profundización que están dentro de los software, tanto en la parte metodológica como en las ejercitaciones.

Lograr la utilización de las tecnologías de la informática, es un objetivo orientado en las indicaciones metodológicas de la asignatura de Matemática y constituye uno de los lineamientos para el nivel de enseñanza media superior. El criterio planteado anteriormente motiva a reflexionar acerca del tratamiento metodológico que se está realizando de la línea directriz y de la preparación de los profesores activos para enfrentar este problema.

El uso de las computadoras y otros medios de comunicación, abre posibilidades prácticamente infinitas para el perfeccionamiento de la enseñanza y la educación, mediante el aceleramiento del proceso cognitivo, la formación y desarrollo de capacidades intelectuales, hábitos y habilidades que posibilitan el auto aprendizaje, el auto entrenamiento, la autovaloración y la actividad creadora de los estudiantes, por lo que se impone a los profesores la responsabilidad de diseñar su introducción en el proceso y contribuir de esta manera a revolucionar la enseñanza.

Para ello, el gobierno revolucionario ha dotado a las escuelas de los medios de cómputo, televisión y videos necesarios; se han proyectado los planes de estudio para una formación básica y la profundización en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación desde los currículos escolares de edades tempranas hasta el nivel superior.

Con los nuevos medios introducidos en el proceso de enseñanza aprendizaje, el acceso de los estudiantes a la información ha variado, ya no es sólo a través de la palabra del profesor y los libros, sino también, mediante las clases televisivas, los videos didácticos e informativos y la computación; el docente ha dejado de ser la única fuente emisora del conocimiento, y adquiere un nuevo rol dentro del proceso pues ahora, además de cumplir con el papel anterior, se convierte en un facilitador donde, en función del dominio que posea sobre todos estos medios en su aplicación y empleo, así se incrementará la eficiencia y la calidad de este proceso.

Al valorar las dificultades que se presentan en la enseñanza de esa disciplina, hay que tener en cuenta los desafíos ante los cuales se enfrentan los docentes en los momentos actuales, los que depende en gran medida, de su capacidad para asumir los nuevos paradigmas educativos y el dominio que tenga del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en su actividad profesional (García y col., 2007, p.20).

Es criterio de la autora de esta tesis que en las clases de Estadística Descriptiva se logra poco desarrollo del pensamiento estadístico de los estudiantes; lo que se ha podido corroborar, en las observaciones realizadas a las clases de los profesores del décimo grado de la Escuela Militar “Camilo Cienfuegos” (EMCC) de Matanzas, y en el análisis de los resultados de preguntas de control sistemático, controles parciales, pruebas finales y revisión de libretas de trabajo de los estudiantes, situación a la que ha tenido que enfrentarse en sus años de experiencia como profesora en la impartición del tema.

La práctica demuestra que:

- Se ha podido apreciar la falta de preparación de los profesores para utilizar las nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) con el objetivo de contribuir al desarrollo del pensamiento estadístico.
- Las actividades metodológicas de la asignatura, se limitan a lograr la enseñanza de los contenidos en correspondencia con las ideas, experiencias y conocimientos de cada profesor.
- Existe bibliografía sobre Estadística, pero se encuentra dispersa, lo cual perjudica el tiempo que el profesor dedica a su auto preparación y la preparación de las clases.

- Existe la bibliografía sobre el uso del Excel, pero las orientaciones metodológicas, no siempre ofrecen sugerencias concretas para su aplicación en los contenidos de Estadística y no están lo suficientemente difundida.
- Se emplea el 55% del tiempo de una clase de 45 minutos, en explicar y hacer los ejercicios y de ellos, solo el 11% se utiliza para la valoración de los resultados.
- En cada clase, por la complejidad que los ejercicios presentan, solo se pueden desarrollar uno o dos para lograr las habilidades de construcción de tablas, gráficos, cálculo de estadígrafos e interpretación de los resultados obtenidos y no siempre se obtiene el nivel deseado en la asimilación de los objetivos propuestos.
- Durante el empleo de los medios de cómputo en la clase, el estudiante no tiene un rol protagónico, las actividades que planifica el profesor son tradicionales.

De lo visto anteriormente sobre el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática en el nivel medio superior, la investigación se realiza sobre los contenidos de Estadística Descriptiva en el décimo grado, con la implementación del uso de las TIC, problemática a resolver con la utilización de la investigación pedagógica.

Existen numerosas experiencias acerca del empleo de la Informática con la finalidad de elevar la calidad del proceso docente - educativo refrendado en las tesis de maestría y de doctorado de: José B. Rodríguez (2003), Héctor Jiménez (2000), José A. Boffill (2003), Lourdes Tarifa (2005), entre otras. En la bibliografía consultada, independientemente de las particularidades de las investigaciones realizadas y al nivel que se aplique, no se abarcan a plenitud, los aspectos a tener en cuenta en la investigación que se está realizando. Todo lo mencionado hasta aquí, conduce a la siguiente situación problemática:

Con el empleo de los medios de cómputo en el proceso de impartición de la Estadística Descriptiva en décimo grado, se logra en gran medida automatizar el proceso constructivo de gráficos y diagramas necesarios en función de la masa de datos agrupados en tablas, disminuyendo con ello su tiempo de elaboración. Sin embargo, las propuestas hechas hasta ahora por diferentes autores no sistematizan totalmente, todos los aspectos que hay que tener en cuenta para elevar la preparación de los profesores de la asignatura, en el empleo de estos medios de manera racional y adecuada, como

vía para contribuir a perfeccionar la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática en el nivel medio superior.

De la contradicción que existe en la situación problemática anterior, se formuló el siguiente problema de investigación: ¿Cómo contribuir a la preparación de los profesores de la asignatura de Matemática, en el empleo de los medios de cómputo para los contenidos de la Estadística Descriptiva del nivel medio superior?

Siendo por tanto, el objeto de estudio de este trabajo: La preparación de los profesores de la asignatura de Matemática en el empleo de los medios de cómputo.

El objetivo de la investigación es: Elaborar una estrategia metodológica para la preparación de los profesores de Matemática en el empleo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), en los contenidos de la Estadística Descriptiva del nivel medio superior.

Por tanto, como campo de estudio de la investigación se define: la preparación de los profesores de Matemática en el empleo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, durante el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Estadística Descriptiva del décimo grado.

Una posible vía a la solución del problema de investigación se realizó a través de las siguientes preguntas científicas:

- ¿Cuáles son los fundamentos teóricos que sustentan el proceso de preparación de los profesores para el proceso enseñanza - aprendizaje de la Estadística Descriptiva en el décimo grado?
- ¿Cuál es el estado actual de la preparación del profesor para la implementación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Estadística Descriptiva en el décimo grado?
- ¿Cuáles son las acciones que deben conformar la estrategia metodológica para la preparación de los profesores de Matemática, en el empleo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación durante el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Estadística Descriptiva en el décimo grado?
- ¿Cuáles son los resultados de la validación de la propuesta metodológica para la utilización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en el proceso enseñanza - aprendizaje de la Estadística Descriptiva?

Como límites de la investigación se toman:

1. De todas las Escuela Militares “Camilo Cienfuegos” del país, se tomó la de Matanzas y en particular el décimo grado, para el desarrollo de la estrategia de esta investigación, pues en esta institución educativa se presenta la mayoría de las dificultades mencionadas y además, es de interés de la Institución, solucionar esta problemática.
2. Se fundamentará el empleo del Microsoft Excel, por ser el que cumple con todos los requerimientos para la inserción en los sistemas de clases y permite realizar, todos los cálculos, tablas, gráficos y análisis estadísticos de las medidas de tendencia central y dispersión contempladas en el programa del grado.

Con el aporte de este trabajo, los profesores tendrán la posibilidad de analizar una propuesta de estrategia metodológica para lograr, con el uso de la informática, un desarrollo novedoso del contenido de Estadística Descriptiva del décimo grado y los estudiantes tendrán la posibilidad perfeccionar la calidad del aprendizaje de la Estadística Descriptiva y de actualizar y profundizar en los conocimientos de las técnicas informáticas.

Para cumplimentar el objetivo señalado y dar respuesta al problema y las preguntas científicas, se trazaron las siguientes tareas de investigación:

- Búsqueda, revisión y análisis de la literatura científica especializada.
- Diagnóstico del estado actual de la preparación de profesores para la implementación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el contenido de Estadística Descriptiva del décimo grado en la Escuela Militar “Camilo Cienfuegos” de Matanzas.
- Determinación de los componentes que conforman una estrategia para la preparación de los profesores en el empleo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, para perfeccionar el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Estadística Descriptiva en el décimo grado.
- Validación de la estrategia obtenida por un método de evaluación existente.

La tesis se ha estructurado de la siguiente forma:

Introducción, capítulos, conclusiones, recomendaciones, la bibliografía y anexos.

En el Capítulo 1 denominado, Fundamentación teórica sobre la preparación de los profesores para la enseñanza de la Estadística Descriptiva con el empleo de las TIC, se realiza una valoración sobre los elementos teóricos que sustentan el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Estadística Descriptiva y la preparación de los profesores para el empleo de las TIC en la planificación de las clases. Se hace además, un análisis de los resultados del trabajo diagnóstico - investigativo, para elaborar una estrategia metodológica que resuelva esta problemática.

En el Capítulo 2 denominado, Estrategia metodológica para la preparación de los profesores en el empleo de las TIC, se hace la fundamentación teórica de la estrategia metodológica para la preparación de los profesores, que permitirá contribuir a la elevación de la calidad del proceso enseñanza - aprendizaje de los contenidos de la Estadística Descriptiva en el décimo grado mediante el empleo de las TIC, se elabora dicha estrategia y se valida la misma mediante el empleo del método de evaluación a través de expertos.

Al finalizar el trabajo, se ofrecen las conclusiones y recomendaciones donde se recogen los principales resultados de esta investigación y las propuestas para continuar la misma.

La bibliografía referenciada y consultada recoge toda la información en que está soportada esta investigación, mientras que en los anexos, se reflejan los resultados de las encuestas y validación de esta propuesta.

Como métodos científicos teóricos fueron empleados los siguientes:

Histórico – lógico para conocer el fenómeno objeto de estudio en sus antecedentes y tendencias actuales, al estudiar la enseñanza de la Matemática y de la aplicación de las Tecnologías de la Informática y la Comunicación así como las investigaciones relacionadas con el tema.

Analítico – sintético y el inductivo – deductivo, con el propósito de determinar el sistema de conocimientos básicos necesario en los profesores y estudiantes para utilizar las funcionalidades del software. Para ello se analizaron críticamente los programas de la Enseñanza Media Superior en este tema, valorando su incidencia en las diferentes habilidades para el nivel y con ello, elaborar el conjunto de ejercicios en función del conocimiento adquirido.

La analogía: en la búsqueda de regularidades en el empleo de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la enseñanza de la Matemática.

Como métodos del nivel empírico en esta investigación se empleó el siguiente:

La observación para evaluar la impartición de las clases de los profesores de Matemática y con ello determinar, las posibles causas del insuficiente desarrollo en la utilización de los medios de computación y comunicación en la planificación de las clases.

También se utilizaron los siguientes métodos particulares de la investigación:

La encuesta a profesores, para conocer sus criterios acerca de la utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la enseñanza, lo que permitió fundamentar el problema de esta investigación.

La encuesta a directivos, la cual permitió conocer las opiniones, sobre el uso de la computación en las clases de matemática y otros aspectos a tener en cuenta para la elaboración de la estrategia.

Además, se utilizó el método de evaluación a través de expertos para validar la nueva propuesta surgida como resultado de la investigación.

La población que se utilizó para esta investigación está conformada por los profesores que imparten el décimo grado en las EMCC del país, como muestra se utilizaron 10 profesores de la EMCC de Matanzas que representan un 19,3% de la población.

Desde el punto de vista teórico y práctico, esta investigación constituye una novedad científica, ya que:

- Provee a los profesores de una estrategia metodológica, para interrelacionar las clases de Matemática con la computación.
- Aporta a la investigación científica, algunas consideraciones metodológicas para el desarrollo del proceso de enseñanza - aprendizaje de las Matemáticas, utilizando las tecnologías de la información y las comunicaciones.
- Apoya la planificación de la superación metodológica y sirve de referencia, a los profesores de otras asignaturas en este campo.

Capítulo 1. Fundamentación teórica sobre la preparación de los profesores para la enseñanza de la Estadística Descriptiva con el empleo de las TIC

En este capítulo se presentan las ideas fundamentales, que como punto de partida en el orden teórico general, constituyen los referentes básicos para la fundamentación teórica y metodológica de la preparación de los profesores de Matemática para el desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Estadística Descriptiva en el décimo grado. Se abordan los elementos esenciales del aprendizaje de la Matemática; el estado actual del diseño curricular de la Estadística Descriptiva en el décimo grado; los fundamentos del empleo de las Tecnología de la Informática y las Comunicaciones y la preparación de los profesores para implementar el uso de las TIC. Se hace además, un análisis de los resultados del trabajo diagnóstico - investigativo, para elaborar una estrategia metodológica que resuelva esta problemática.

1.1 Fundamentos teóricos que sustentan el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática

La enseñanza de la Matemática, en Cuba, está condicionada a las leyes generales del desarrollo dialéctico del conocimiento y responde a la filosofía dialéctico materialista que asume la educación en una concepción científica del mundo y el desarrollo de la personalidad basada en un enfoque socio – histórico - cultural, extendida con la evolución del legítimo pensamiento nacional, representado por la vigencia del ideario de educadores que son paradigmas de la nacionalidad cubana como lo fue Varela, Luz y Caballero, José Martí y contemporáneos como Varona, las obras de Chávez (2003), Zilberstein (2002), Castellanos (2000) y Addine (2004), en las cuales se conjuga su concepción democrática, humanística y revolucionaria; que permite al sujeto que aprende, desarrollar su conciencia crítica, favorecer su creatividad, convirtiéndolo en protagonista de su aprendizaje.

La Matemática en el nivel medio superior, (Díaz, 2012, p.2) “...tiene como objetivo fundamental contribuir al desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes, prepararlos para resolver los problemas de la vida cotidiana y desarrollar cualidades de la personalidad que se correspondan con el ciudadano que el país necesita. El contenido de la Matemática en relación con los objetivos se destaca por:

1. Los conocimientos que aporta (conceptos, relaciones y procedimientos de la estadística descriptiva, la aritmética, el álgebra, la geometría y la trigonometría, procesos del pensamiento, técnicas y estrategias de trabajo) que contribuyen a la formación de la concepción científica del mundo y de la cultura política que le permitirá defender las conquistas del socialismo y el legado de los héroes y mártires sintetizados en los principios de la Revolución y en correspondencia con ellos comprender las necesidades del país y subordinar a ellos los intereses personales.
2. Las habilidades para aplicar los conocimientos matemáticos, la simbología y la terminología matemáticas, a la formulación y resolución de problemas relacionados con diferentes aspectos de la realidad del país y del mundo, así como a la interpretación y exposición correcta de los resultados empleando un lenguaje preciso, convincente y consecuente con las cualidades de su personalidad.
3. Los hábitos y las técnicas de búsqueda del conocimiento por diferentes vías, incluyendo el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones, para desenvolverse en la sociedad actual y continuar preparándose en el futuro.”

Estudios nacionales e internacionales acerca de la evaluación de la calidad de la enseñanza y del aprendizaje, han situado a la Matemática en una posición privilegiada respecto al resto de las asignaturas en cuanto a su carácter priorizado, sin embargo, es a la que se asocia mayor cantidad de dificultades para el aprendizaje.

Para el logro de los objetivos, en los programas de estudio, la asignatura en todos los niveles de enseñanza asume la concepción didáctica desarrolladora, en la que se integran los elementos antes expuestos con los aspectos teóricos y prácticos desarrollados por la Metodología de la Enseñanza de la Matemática; la cual toma como sustento en el orden psicológico la teoría histórico - cultural de L. S. Vygotsky y sus seguidores, desarrollada por el Centro de Estudios Educativos del Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona” (ISPEJV).

La enseñanza de la Matemática en el preuniversitario pretende lograr que los estudiantes comprendan la función de la actividad científico – técnica contemporánea en la sociedad actual, que sepan estimar y calcular cantidades de magnitudes y determinando relaciones entre ellas, que logren procesar información, así como resolver y formular problemas, relacionados con el desarrollo económico, político y social, local, regional, nacional y

mundial, así como con fenómenos y procesos científico - ambientales, que requieran conocimientos y habilidades relativos al trabajo con la matemática elemental.

De igual forma expresan como propósito que los estudiantes logren representar situaciones de la práctica, la ciencia o la técnica mediante modelos analíticos y gráficos y viceversa, extraer conclusiones a partir de esos modelos, así como realizar demostraciones de proposiciones matemáticas utilizando los recursos aritméticos, algebraicos, geométricos y trigonométricos que le permitan apropiarse de métodos y procedimientos de trabajo de las ciencias, para lo cual se estimula el uso de los recursos de las tecnologías de la informática y la comunicación.

También se pretende que reafirmen su orientación vocacional, a partir de la motivación alcanzada en la asignatura y atendiendo en su elección a las necesidades vitales para el desarrollo del país, así como que logren exponer sus argumentos de forma coherente y convincente a partir del dominio de la simbología y terminología matemáticas y de un adiestramiento lógico – lingüístico como premisa para su mejor desenvolvimiento en todos los ámbitos de su actividad futura.

La Matemática, a semejanza de otras disciplinas, constituye un campo en continua expansión y de creciente complejidad, donde los constantes avances dejan anticuadas las acotaciones y concepciones tradicionales. Los más recientes progresos, así como un mejor conocimiento de la naturaleza misma del conocimiento matemático, tienen también consecuencias sobre la educación en matemáticas, un área que, puede y merece ser enseñada con contenidos y mediante procedimientos a menudo bien distintos de los tradicionales. La misma introducción y aplicación de nuevos medios tecnológicos en matemáticas obliga a un planteamiento diferente, tanto en los contenidos como en la forma de enseñanza.

En esta investigación, se analiza la evolución histórica del Plan de estudios de Matemática, como parte esencial del currículo de la Enseñanza Media Superior y como se incorporan las nuevas tendencias del uso de la informática.

1.2 Antecedentes históricos del desarrollo curricular de la enseñanza de la Matemática del Nivel Medio Superior en Cuba

Si se considera como definición de currículo la expresada por (Addine, y col. 2003, p.4) donde señala al ..."currículo como un proyecto educativo integral con carácter de

proceso que expresa las relaciones de interdependencia en un contexto histórico social, condición que le permite rediseñarse sistemáticamente en función del desarrollo social, progreso de la ciencia y necesidades de los estudiantes, que se traduzca en la educación de la personalidad del ciudadano que se aspira a formar", se puede inferir claramente que todos los cambios producidos en los planes de estudio, desde el 59 en todos los niveles educacionales, desde el nivel primario hasta el nivel superior, responden a las necesidades históricas del proceso revolucionario; a los estudios realizados por centros de investigaciones pedagógicas nacionales, además de profesores de las universidades pedagógicas y centros escolares del país, presentados en los eventos desde el nivel de base hasta internacionales, lo cual ha propiciado una contextualización de los currículos, según los cambios que ocurren actualmente en el país y en el área latinoamericana en la enseñanza de la Matemática.

La asignatura de Matemática forma parte del currículo de todos los niveles de la Enseñanza General Politécnica Laboral. En la misma se han realizado cambios curriculares significativos. Los cambios en el contenido y las formas de enseñar la Matemática en las últimas décadas, han sido consecuencia de diversos movimientos que han puesto énfasis en uno u otro aspecto que la han caracterizado.

Una pedagogía tradicionalista; de tendencia eclesiástica, conservadora, memorística y de repetición, es como se caracterizaba la situación que existía en Cuba referente a la enseñanza de la Matemática antes de 1959, se pone de manifiesto en el análisis realizado por especialistas del Ministerio de Educación (MINED) (Campistrous, 1984, p.46) donde plantean: "(...) no se presentaban conceptos fundamentales de la ciencia Matemática que son imprescindibles en la sociedad actual, debido a la rápida matematización; tal es el caso del concepto de función o del concepto de conjunto".

Sin embargo, algunos intentos de abordar con especificidad la enseñanza de la Matemática se vislumbraban en las exhortaciones del destacado pedagogo A. Aguayo en su libro "Pedagogía" editado en 1924. Paralelamente se sigue insistiendo en el perfeccionamiento de la enseñanza de la Aritmética, donde se aboga por el empleo de la heurística en el aprendizaje de esta área del contenido matemático escolar (Barcia, 1999, p.16).

Un nuevo y especial impulso a favor de una perspectiva didáctica de la Matemática en Cuba se encuentran en los trabajos de la Doctora Dulce María Escalona y sus colaboradores, a través de la formación de Maestros Normalistas. (Hernández, Montes de Oca, 1998, Santana, 1998), (Citados por: Torres, 2000, p.20).

A partir de finales de los años cincuenta y comienzo de la década de los sesenta, se produjo un cambio importante conocido como la Nueva Matemática. En realidad la Escuela Nueva fue de renovación educativa y logró asumirse en el país como una tendencia auténtica, por la coherencia de sus planteamientos y por la solidez de sus opciones. La debilidad mayor estuvo, en pretender resolver los problemas globales de la educación dentro del ámbito mismo de la pedagogía, dándole a la educación, un papel “desarrollista”, que ella sola no puede ejercer sin tener en cuenta, el condicionamiento socio político de la educación. Se centró en el niño (sujeto del aprendizaje) y se llegó a individualizar y a psicologizar el proceso del aprendizaje (Chávez, 2003). En este período se resaltó la estructura y lenguaje formal de la Matemática y se puso en primer plano, el estudio de la Teoría de Conjuntos y las estructuras abstractas así como se enfatizó, en el trabajo con las demostraciones.

Según la caracterización de Feliz Muñoz, (1985), al triunfo de la Revolución en 1959, la política educacional para la enseñanza de la Matemática estaba completamente al margen del proceso de desarrollo de la ciencia Matemática y de la renovación de los planes de estudio que se había iniciado en casi todo el mundo. Los programas de Matemática vigentes en ese año, no estaban actualizados pues durante varias décadas, se venían aplicando y en muchos casos, eran el reflejo de programas practicistas que habían estado en boga en otros países durante épocas anteriores.

Las deficiencias existentes en estos programas hicieron necesario incorporar a Cuba al movimiento universal de reformas de los programas de Matemática. Esa necesidad se vio satisfecha cuando el perfeccionamiento de la enseñanza de la Matemática se puso en práctica desde posiciones socialistas y se integró al plan general de perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación.

Las transformaciones realizadas han sido algo más que una simple modernización; se presta mayor atención al desarrollo de capacidades y habilidades en los estudiantes, y

se han seleccionado contenidos que han puesto de relieve el carácter instrumental de la ciencia Matemática.

Los conceptos matemáticos se presentan con todo el rigor científico que permiten la edad y el desarrollo intelectual de los estudiantes, lo que posibilita que una vez presentado un concepto el trabajo posterior, a través de la ejercitación, sirva de sistematización, sin que sea necesario repetir lo estudiado antes. Además se incluyen introducciones al pensamiento algorítmico y a la Teoría de las Probabilidades contribuyendo con ello al desarrollo de las capacidades y habilidades de los estudiantes.

En la década del 70 surgen los Institutos Superiores Pedagógicos y se inicia el plan de perfeccionamiento del sistema nacional de educación. Se introdujo la Computación como asignatura en los planes de estudio de la Enseñanza Media.

En 1975 se hicieron en Cuba, cambios curriculares y didácticos con la introducción de la Metodología de la Enseñanza de la Matemática, basada en experiencias de la antigua República Democrática Alemana, donde se establecieron las líneas directrices (Rebollar, 2000, p.42), que se definen "(...) como lineamientos que penetran durante todo el curso escolar a partir de la relación entre el objetivo a lograr, el contenido que es objeto de aprendizaje y los métodos a elegir". Se reconocían en aquella época las siguientes líneas directrices (Jungk, 1979, p.46): "Conjuntos, variables, ampliación de los dominios numéricos, ecuaciones e inecuaciones, correspondencia, transformaciones y funciones, definición, demostración, desarrollo de la expresión y terminología matemática, adquisición de técnicas de trabajo mental y educación socialista de los estudiantes". Estas se fueron adecuando a las transformaciones posteriores.

Esta nueva estructuración del currículo demostró que la enseñanza de la Matemática, no era la adecuada al no estar en correspondencia con las condiciones histórico-culturales de Cuba e intereses económicos por no ajustarse a la realidad cubana y a concepciones educativas propias, lo que condujo a la poca solidez en el aprendizaje de los estudiantes.

Para lograr una solidez en los conocimientos es necesario fijarlos (Jungk, 1979, p.138): "Los objetivos de la enseñanza de la Matemática (instructivos, educativos y del desarrollo del pensamiento) deben ser objeto de fijación. No basta propiciar la solidez

de conocimientos como: conceptos, teoremas o procedimientos; es necesario fijar habilidades tales como: definir, construir, calcular, graficar y demostrar, entre otras; así como formas de trabajo y de pensamiento propias de la Matemática, como la variación de condiciones (propiedades, relaciones, objetos matemáticos, situaciones), la búsqueda de relaciones, las consideraciones de analogía y, además, formas de conducta social y convicciones acordes con las mejores tradiciones nacionales”.

La necesidad de ajustar el sistema educativo a las nuevas realidades resultantes del desarrollo de la ciencia y la técnica, las experiencias alcanzadas y las posibilidades del país, precisaron los cambios introducidos a partir del curso 1986-1987 que incluyeron desde el lugar de las asignaturas en el Plan de Estudio hasta la utilización de nuevos materiales docentes.

A partir del curso 1989-1990 se realizaron transformaciones a los programas de Matemática del preuniversitario, y aparecen, por primera vez, las orientaciones metodológicas dirigidas a los profesores, incluyéndose además, una unidad de sistematización de los conocimientos en el último grado de cada nivel de la enseñanza media.

Estas transformaciones estaban dirigidas a elevar la calidad del proceso de enseñanza–aprendizaje (Ginoris, 2006, p.14) entendido que “El proceso de enseñanza - aprendizaje escolarizado es la formación científicamente planeada, desarrollada y evaluada de la personalidad de los estudiantes de un centro docente en cualquiera de los niveles educacionales de un territorio dado. Es un proceso porque dicha formación transcurre de manera sistemática y progresiva, por etapas ascendentes, cada una de las cuales está marcada por cambios cuantitativos que conducen a cambios cualitativos en los estudiantes, en los aspectos cognitivos, volitivos, afectivos y conductuales”, que conlleva a un aprendizaje desarrollador; entendido éste (Castellanos, 2003, p.33) como “(...) aquel que garantiza en el individuo la apropiación activa y creadora de la cultura, propiciando el desarrollo de su auto perfeccionamiento constante, de su autonomía y autodeterminación, capaz de transformarse y de transformar su realidad en un contexto histórico concreto”.

Con las nuevas transformaciones de la enseñanza media a partir del curso 1999 – 2000, se ha seguido realizando el perfeccionamiento de los programas de estudio. Al

realizar transformaciones en la enseñanza media, se trasladaron contenidos que anteriormente pertenecían a esta enseñanza, por lo que fue necesario además, que las unidades de estudio “Límite”, “Cálculo Diferencial e Integral”, entre otras no se contemplen actualmente en el programa.

A partir del curso 2000 - 2001 se introdujo como parte de la Batalla de Ideas y de la formación cultural, el Programa Audiovisual “Mi TV para aprender”, tele-clases de consolidación para la preparación de los estudiantes a la enseñanza superior en las asignaturas de Matemática, Español e Historia. Se introdujo conjuntamente, los Programas Directores de Matemática, Lengua Materna e Historia, los llamados ejes transversales (Ruiz, 2003, p.20), definidos como: “las dimensiones de la realidad que abarcan el universo de saberes, opiniones, prácticas sociales, y culturales, que no están circunscritos a ninguna área definida por la necesaria clasificación de las ciencias que reflejan los programas de estudio”.

Los cambios en el programa de Matemática del preuniversitario están dirigidos a ello, lo que se concreta en las indicaciones metodológicas generales de la asignatura donde se realizaron precisiones de los objetivos a lograr cuando finalice el nivel de enseñanza. Al respecto (MINED, 2004, p.4) señala: “El profesor, debe lograr potenciar el desarrollo de los estudiantes hacia niveles superiores de desempeño, a través de la realización de tareas cada vez más complejas y el tránsito progresivo de la dependencia a la independencia y la creatividad”, para ello “utilizar las tecnologías de la informática y la comunicación con el objetivo de adquirir información y racionalizar el trabajo de cálculo, pero también con fines heurísticos”.

El programa de estudio de las Escuela Militar “Camilo Cienfuegos” no ha estado exento de las transformaciones que se han realizado a la enseñanza media superior, lo que repercute en la asignatura de Matemática. Dentro de las modificaciones, se orienta la implementación del uso de tele - clases, video - clases, los medios de computación y software educativos de la Colección Futuro.

1.3 Estado actual del diseño curricular y el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Estadística Descriptiva.

En la sociedad actual se multiplica cada día la información, por lo que resulta esencial la capacitación de los estudiantes para la recolección, organización, representación,

interpretación y valoración de datos que les permitan el análisis de tendencias y la realización de predicciones sobre hechos, fenómenos y procesos de diferentes esferas de la realidad y les posibiliten, además el enjuiciamiento de argumentos dados por otros para adoptar con conocimiento de causa una posición en relación con una problemática determinada.

A la Subcomisión de Matemática en octubre de 2010, como parte de la Comisión Nacional de Planes y Programas de Estudio adscrita al Instituto Central de Ciencias Pedagógicas, (Álvarez y col., 2013) se le orientó por la dirección del Ministerio de Educación la realización de un diagnóstico a grosso modo, de los programas y libros de texto de la asignatura en todos los niveles de enseñanza, a partir de lo cual se ha emprendido un trabajo de mejora de estos, con acciones de diferentes alcances.

Ya desde mucho antes resultaba evidente, la necesidad de revisar las líneas directrices determinadas para la enseñanza de la Matemática, de modo que se correspondieran con los cambios introducidos y sirvieran principalmente de base a los que se debían producir en el futuro. Avalados en estos estudios se introduce la línea directriz Tratamiento de los Datos/Estadística.

La línea directriz Tratamiento de los Datos/Estadística concientiza a los estudiantes acerca de la necesidad de poder procesar grandes cantidades de datos empíricos que son el resultado procesos cuyos resultados son inciertos en el marco de ciertas condiciones. Ellos deben comprender que mediante un diseño adecuado de la recolección de esos datos, se puede cuantificar como estos varían y explicar esa variación, extrayéndose conclusiones o predicciones que expresan una tendencia sobre el comportamiento futuro de estos procesos, que no tienen que ser válidos para cada proceso particular. Estas predicciones estadísticas posibilitan la toma de decisiones (Álvarez y col., 2013) y revisten gran importancia para la resolución de problemas prácticos cercanos a la vida cotidiana de los estudiantes o relacionados con aspectos trascendentes de las ciencias y el desenvolvimiento de la sociedad.

1.3.1 El procesamiento de los datos estadísticos en los programas de Matemática de los niveles de Educación Primaria y Secundaria Básica

Desde la Educación Primaria, en los programas de la asignatura Matemática y sus orientaciones metodológicas, se explicitan exigencias con respecto a los conocimientos

y habilidades que hay que lograr con relación al procesamiento de información, aunque no existen unidades temáticas dedicadas propiamente a los contenidos de la estadística, sino que estos aparecen insertados en otras unidades.

En el tercer grado se realiza un trabajo propedéutico donde los estudiantes adquieren conocimientos y habilidades relacionadas con la descripción e interpretación de datos, mediante tablas y gráficos de barra; cálculo de promedios; resolución de problemas que impliquen la recogida, la descripción y la interpretación de datos, datos mediante el formato de tablas y gráficos de barra.

En los siguientes grados primarios: cuarto, quinto y sexto, continúa el cumplimiento de los objetivos propuestos, profundizando en el trabajo con la descripción e interpretación de información relacionada con la vida económica, política y social del país y con su entorno escolar, familiar. En el quinto grado se introduce el concepto de moda y la interpretación de datos, mediante tablas y gráficos poligonales y circulares, que continúan como objetivos en el sexto grado.

Como se observa, dentro de las intenciones fundamentales del estudio de los contenidos de estadística en la educación primaria aparecen como exigencias en los documentos de planificación de la enseñanza, trabajar en todos los grados las habilidades de interpretar y describir informaciones, relacionadas con la situación económica, política y social del país y la vida cotidiana. Entre los medios fundamentales que deben utilizar los estudiantes para el desarrollo de estas habilidades están las tablas, gráficas de barra, circulares y poligonales y el cálculo de estadígrafos para la interpretación de los datos.

En el séptimo grado, como una etapa de tránsito desde la escuela primaria y de adaptación en el nivel de secundaria básica, exige a la asignatura, concentrar el programa del grado en el proceso de consolidación y sistematización de los conocimientos y habilidades matemáticas previas, pero con un nivel de complejidad superior, aunque se asemejan a los del nivel primario, se tratan con un enfoque integrador y de generalización.

En el curso 2001 – 2002 se proyectó, como un nuevo contenido del séptimo grado, impartir la Unidad 1: Recopilación, procesamiento y análisis de la información. Se creó un cuaderno de tareas, ejercicios y problemas de Matemática, para profesores y

estudiantes con el propósito de agrupar tareas, ejercicios y problemas sobre los contenidos del grado para lograr los objetivos del programa. En este cuaderno se incluyó el desarrollo de la unidad 1, pues este contenido no forma parte de los libros de texto que actualmente están disponibles en las secundarias básicas.

En los actuales programas de 7mo y 8vo grado de Matemática para la Secundaria Básica, vigentes desde el curso 2003 – 2004, no existe una unidad que aborde directamente los conocimientos y habilidades trabajados en la Estadística Descriptiva; estos aparecen insertados en los epígrafes de otra unidad. Son exigencias en estos grados: recopilar, organizar y analizar datos expresados en tablas y gráficos, empleando el cálculo con números naturales, enteros y racionales, las nociones de la estadística descriptiva, su utilización en el análisis e interpretación de datos, elaboración de tablas o diagramas sobre la obra económica y social de la Revolución, las agresiones imperialistas y el capitalismo mundial; sobre fenómenos naturales y energéticos, para arribar a conclusiones que demuestren la superioridad de nuestro sistema.

En el curso 2013 – 2014 entre los contenidos que se imparte en noveno grado, se introduce la Unidad 1 de Estadística Descriptiva donde se trabaja con datos agrupados. Variables continuas. Representación de datos agrupados a través de tablas de frecuencia absoluta y relativa. Conceptos de clase, límite de clase marca de clase amplitud de clase. Construcción de histogramas y polígonos de frecuencia. Determinación de la media aritmética para datos agrupados y de la clase modal y mediana a través de tablas e histogramas. Utilización de la informática en el procesamiento de información.

Como se aprecia, en el estudio de los contenidos de Estadística en la Educación Secundaria Básica, aparecen nuevas exigencias referente a lograr habilidades como son: recopilar, organizar, interpretar y valorar informaciones relacionadas con la obra de la Revolución, las agresiones del imperialismo, la biodiversidad y los procesos científicos – ambientales. Entre las vías fundamentales que deben utilizar los estudiantes para desarrollar estas habilidades están: el empleo de tablas, resolución de problemas que exigen el cálculo de medidas, la confección de gráficos y la búsqueda y representación de datos que reflejen el comportamiento de situaciones de la vida.

Realizar consulta en la Enciclopedia de las Ciencias y en la Enciclopedia Encarta, para la búsqueda de información sobre conceptos y terminologías asociadas al contenido, en el Software educativo de Matemática de la colección El Navegante, trabajar con las actividades de la sección Estadística.

1.3.2 El trabajo con el procesamiento de los datos estadísticos en el programa de Matemática del décimo grado de la Enseñanza Preuniversitaria

Todo cambio en las condiciones precedentes hace que un adecuado conocimiento del mismo, influya positivamente en la comprensión y realización del proceso de transformaciones en el nivel siguiente. Esto obligó a los especialistas, para ser consecuente con el aprendizaje de los estudiantes, a buscar una secuencia integracionista del contenido y la metodología del trabajo realizado en la Matemática de la Secundaria Básica, con el trabajo a realizarse en la Matemática del Preuniversitario.

Se define como un aspecto de las transformaciones en el enfoque general de la asignatura como necesidad, la incorporación de habilidades matemáticas que amplíen los procedimientos lógicos para el planteamiento y solución de los problemas prácticos, específicamente en el procesamiento de información lo cual exige en los estudiantes habilidades en el procesamiento selectivo de la información cuantitativa que aparece en la prensa, intervenciones de dirigentes e informes económicos y sociales del mundo, del país y de su territorio con la finalidad de analizar y extraer conclusiones sobre todo el carácter político e ideológico acerca de la situación actual de Cuba y del mundo.

En el curso 2004 – 2005 se estableció en el décimo grado la unidad de Estadística Descriptiva, la cual ha sido rediseñada y en el actual programa 2013 – 2014 está estructurada actualmente con un total de 15 horas clase que se distribuyen de la siguiente forma:

Unidad 5: Estadística Descriptiva (15 h/c) (MINED, 2013, p.97).

5.1. La importancia del trabajo con los datos para la sociedad (3 h/c).

La importancia del trabajo con datos para la sociedad. Población y muestra (concepto e identificación). Objeto de la estadística y en particular de la Estadística Descriptiva. Datos cualitativos y cuantitativos. Datos discretos y continuos. Escalas nominal, ordinal, de intervalos y de proporciones o razones (concepto e identificación).

5.2. Repaso de: (7 h/c)

Distribuciones empíricas de frecuencias. Representación de datos simples y agrupados mediante tablas de frecuencia absoluta, frecuencia relativa, frecuencia relativa porcentual, frecuencia absoluta acumulada, frecuencia relativa acumulada.

Representación de datos simples y agrupados mediante gráficos (pictogramas, de barras, de pastel para datos cualitativos; histogramas y polígonos de frecuencia de frecuencia absoluta, de frecuencia relativa). Medidas de tendencia central para datos simples. Media aritmética para datos agrupados. Clase mediana y clase (es) modal (es) para datos agrupados. Ventajas y limitaciones de estas medidas.

Tablas de frecuencias absolutas acumuladas y de frecuencias relativas acumuladas para datos cuantitativos. Histograma y polígonos de frecuencias absolutas acumuladas y de frecuencias relativas acumuladas para datos cuantitativos.

5.3. Medidas de tendencia central y de dispersión. (5 h/c).

Medidas de tendencias central para datos simples y datos agrupados. Ventajas y limitaciones de cada una. Varianza y desviación típica. Coeficiente de variación de Pearson. Ventajas y limitaciones.

En el programa de Matemática de décimo grado (MINED, 2006, p.10) declara, como parte de los objetivos generales del nivel:

- Formular y resolver problemas relacionados con el desarrollo político, económico y social local, nacional, regional y mundial y con fenómenos y procesos científicos ambientales, que requieran transferir conocimientos y habilidades aritméticas, algebraicas, geométricas y trigonométricas a diferentes contextos y promuevan el desarrollo de la imaginación, de modos de la actividad mental, de sentimientos y actitudes, que le permitan ser útiles a la sociedad y asumir conductas revolucionarias y responsables ante la vida.

- Utilizar las tecnologías de la informática y la comunicación con el objetivo de adquirir información y racionalizar el trabajo de cálculo, pero también con fines heurísticos.

Específicamente para el décimo grado, en los objetivos de la asignatura se planteó:

- Procesar datos sobre el desarrollo económico, político y social de Cuba y en otras regiones y sobre problemas científicos ambientales para valorar la obra del

socialismo, los males del capitalismo y las consecuencias de políticas científicas y tecnológicas, utilizando recursos de la Estadística Descriptiva y conceptos, relaciones y procedimientos propios del trabajo con números reales, las ecuaciones, las funciones y la geometría plana.

- Utilizar técnicas para un aprendizaje individual y colectivo eficiente, y para la racionalización del trabajo mental con ayuda de los recursos de las tecnologías de la informática y la comunicación.

Entre los objetivos de la unidad “Estadística Descriptiva” se encuentran:

- Reconocer el objeto y las tareas de la Estadística Descriptiva y su importancia para la sociedad.
- Identificar los tipos de escala en que se pueden cuantificar fenómenos y procesos de la realidad objetiva y los recursos de la Estadística Descriptiva que se pueden utilizar en correspondencia con el tipo de escala.
- Describir datos mediante tablas, gráficos y algunas características numéricas como herramientas útiles para analizar tendencias y poder hacer valoraciones sobre hechos y fenómenos de la vida económica, política y social de Cuba y del mundo, haciendo uso de las facilidades de una hoja electrónica de cálculo.

Para el tratamiento de la unidad es esencial (MINED, 2006, p.98) que los estudiantes logren:

- Analizar la situación de partida para precisar interrogantes y determinar la variable que se va a estudiar y los datos que se requieren.
- Caracterizar el tipo de la variable que se quiere estudiar e identificar la escala en que se puede cuantificar.
- Identificar de acuerdo con el tipo de variable y escala cuáles son los procedimientos estadísticos que se pueden aplicar en el estudio de una situación dada.
- Planificar, seleccionar, localizar, recopilar, clasificar y registrar los datos obtenidos.
- Organizar y representar en tablas y gráficos o por medio de medidas representativas los datos recopilados.
- Interpretar, fundamentar y valorar los resultados obtenidos.

- Utilizar los recursos informáticos para la búsqueda de información o para hacer uso de las facilidades de una hoja electrónica de cálculo.

Esta unidad se inicia con la sistematización activa de los contenidos básicos de Estadística Descriptiva estudiadas en la Secundaria Básica y que serán profundizadas y ampliadas, con la introducción de análisis para el caso de los datos agrupados, el estudio de la varianza y la dispersión típica.

En las indicaciones metodológicas de dicho programa se plantea, para lograr mayor efectividad de la integración de las video – clases con el desarrollo del proceso docente – educativo, se debe tener en cuenta el diagnóstico del grupo para que cada profesor utilice además de los ejercicios y problemas que se propongan en las video – clase, otros que correspondan a las necesidades y potencialidades de sus estudiantes.

Se debe proyectar en la planificación de las clases, la introducción coherente del software educativo, los sistemas de aplicación y los asistentes matemáticos (hojas de cálculo), los cuales deben ser utilizados por los estudiantes dentro y fuera de la clase, a partir de la certera orientación de los docentes. (MINED, 2006, p.32).

En el curso 2011 – 2012 se editó un libro de texto para los estudiantes que apoya el trabajo desde la clase, donde el cálculo, la confección de tablas y gráficos se hace engorroso para ellos, por el uso de instrumentos de trabajo sin precisión. Esto exige del profesor una adecuada preparación, elaboración y selección de ejercicios. Aunque se han elaborado tabloides, folletos y documentos de consulta que abordan los contenidos de la unidad Estadística Descriptiva, los mismos no se consideran suficientes y en ocasiones, resultan densos según los profesores para su preparación, y no demuestran, mediante ejemplos de ejercicios resueltos, el trabajo con el uso de una hoja electrónica de cálculo.

Valorando que la propuesta curricular de esta unidad desde que fue introducida en el programa de la asignatura de Matemática en el nivel preuniversitario, ha sufrido varias adecuaciones, quedando en el presente curso escolar, de 32 horas clases se rebajó a 15 horas clases, que representa el 46,9% de las horas lectivas propuestas inicialmente; sin embargo, los contenidos y objetivos a lograr no han sufrido muchas modificaciones. En el primero y segundo epígrafe se repasan contenidos asimilados en el nivel de Secundaria Básica, pero con nuevas metas y en el tercero se introduce las fórmulas

para el cálculo de las medidas de dispersión e interpretación de los resultados obtenidos, las cuales conllevan a un nivel complejo del cálculo aritmético.

Lo antes expuesto hace reflexionar que, para desarrollar eficientemente las clases y lograr el cumplimiento de los objetivos propuestos, demanda de una correcta concepción del sistema de clases, selección de ejercicios y ejecución, así como que los profesores deben implementar alternativas más dinámicas del proceso enseñanza - aprendizaje, como el uso del Excel para la realización de los cálculos y graficación de los datos obtenidos, lo que permitirá ganar en tiempo, sin perder el nivel de aprendizaje de los estudiantes.

Aunque existen software estadísticos (Statgraphics, SPSS, Minitab, entre otros); en el currículo que se analiza, no se establece su utilización para el procesamiento de datos en las clases, con este fin se orienta el empleo de la Hoja Electrónica de Cálculo de Microsoft Excel, que cumple con todos los requerimientos para la inserción en los sistemas de clases y permiten realizar todos los cálculos, tablas, gráficos y análisis estadísticos de las medidas de tendencia central y dispersión contempladas en el programa del grado.

1.4 Fundamentos teóricos del empleo de la TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Estadística Descriptiva del décimo grado

En el Ministerio de Educación (Colectivo de autores, 2005, p.22) se concreta la Informática Educativa en dos direcciones principales: como objeto de estudio, la que tiene como objetivo principal la formación informática de los escolares cubanos, los que desde el preescolar hasta el preuniversitario reciben 580 horas de Informática, propiciando que todos ellos aprendan el funcionamiento de las computadoras, el procesamiento de textos, gráficos, tablas, creación de presentaciones electrónicas y páginas web, así como la solución de problemas vinculados con diferentes áreas del conocimiento y como medio de enseñanza que tiene como propósito central potenciar el aprendizaje de los estudiantes en las diferentes áreas del conocimiento, para ello, se cuenta con colecciones de software educativos para diferentes niveles de enseñanza, que se caracterizan por ser altamente interactivos, el empleo de recursos multimedia como: videos, sonidos, fotografías, diccionarios especializados, explicaciones por profesores experimentados, ejercicios y juegos instructivos. Cuentan además, con

componentes didácticos para maestros y profesores, entre los que se encuentran temas de actualización y recomendaciones metodológicas para su uso.

Los medios de enseñanza, representan el componente que sirve de apoyo material a la dinámica del proceso de enseñanza - aprendizaje, que se expresa a través de la unidad dialéctica que se establece dentro del proceso, entre objetivo, contenido, método y medios. Es por ello, que para una selección adecuada se tiene que precisar los objetivos del programa, los contenidos a impartir y los métodos para desarrollar el proceso.

Por otra parte, (López, 2013, p.17) señala que los medios de enseñanza son “todos aquellos componentes materiales, íntimamente relacionados con los métodos, que mediatizan la relación entre el sujeto y el objeto de la actividad, y que en el caso del proceso de enseñanza- aprendizaje, comprende tanto los que utiliza el estudiante para aprender, como los que utiliza el profesor para enseñar, o sea, dirigir el proceso de aprendizaje de los estudiantes”.

Sobre el valor de los medios en el proceso de enseñanza aprendizaje, Addine plantea lo siguiente: “Los medios de enseñanza y aprendizaje permiten la facilitación del proceso, a través de objetos reales, sus representaciones e instrumentos que sirven de apoyo material para la apropiación del contenido, complementando al método para la consecución de los objetivos” (Addine, 2004, p.76.).

Sobre las funciones que se le dan a los medios en la educación existen numerosas agrupaciones y selecciones dentro de las que se destacan las aportadas por Salinas (1998) y Cebrián (2000), estas son: informativa, motivadora, instructiva, portadora de contenido, simbólica, reconstructiva de la cultura y socializadora.

La función de los medios de enseñanza está, además de presentar al estudiante la realidad objetiva o sus representaciones materiales más concretas cuando no están al alcance de la mano del maestro, en proporcionar el vínculo entre las percepciones concretas y el proceso lógico del pensamiento. No se trata de que la presentación de un material audiovisual permita hacer concreto y objetivo el asunto a tratar, sino que, con ayuda de este, se pueda establecer el proceso directo del conocimiento porque el estudiante es capaz de vincular esos conocimientos a los que poseía, aportar nuevos

elementos y de ahí, crearse un concepto y establecer un juicio valorativo, deducir hipótesis y comprender teorías más profundas y amplias.

La función más importante de los medios de enseñanza se identifica con el segundo escalón de la teoría leninista del conocimiento, o sea, proporcionar el vínculo entre lo racional y lo sensorial. También encuentran una aplicación mayor en la última fase del proceso, es decir, en la aplicación de las teorías, conceptos y leyes estudiados con las que se cierra el ciclo del conocimiento.

El valor pedagógico de estos ha sido expresado desde la obra de J. A. Comenios (La Didáctica Magna) al plantear que para aprender con mayor facilidad deben utilizarse cuantos más sentidos se pueda. En este sentido, Klingberg plantea: “El trabajo con los medios de enseñanza estimula la auto actividad creadora y fomenta la formación de valiosas propiedades del carácter, tales como la actividad, iniciativa, conciencia de responsabilidad y otras más. Estos deben formar un sistema didáctico con los demás componentes del proceso de enseñanza aprendizaje, o sea con los objetivos, contenidos, medios y formas de organización” (Klingberg, 1972, p.15).

El valor psicológico de los medios de enseñanza está dado en un aumento de la motivación hacia el nuevo conocimiento, así como estimulan la ejecución de importantes actividades mentales como son la asociación, evaluación, generalización, síntesis, etc. Además de disminuir el tiempo de aprendizaje por el aumento de la capacidad de información por las diferentes vías sensoriales.

El uso de los medios de enseñanza - aprendizaje en el PEA dan flexibilidad al mismo, además de hacerlo más ameno y creativo, a su vez, son vías con las que cuenta el estudiante en su proceso de aprendizaje para llegar más fácilmente a los conocimientos necesarios de determinada materia. Entiéndase por los mismos, cualquier objeto material o la tecnología que se utiliza en el desarrollo del proceso (Bakar y Alí, 2014; Beluce y Oliveira, 2015; Chibás, Borroto y De Almeida, 2014; García, 2015; Henrie y col., 2015).

Las TIC a pesar de no haber sido concebidas desde sus inicios con fines educativos, diversifican el modo de presentación del contenido y los modos de aprender, al ser utilizadas indistintamente por profesores y estudiantes en el PEA (Guiza, 2011;

Vázquez, 2011; Cañizares, 2012; Ciudad, 2012; Colomé, 2014; Chapman, 2014), por lo que se hace necesario incluirlas como potente medio de enseñanza - aprendizaje.

De la literatura consultada (Martínez, 2013; Niemi y col., 2014; Palazón, 2015; Valiente y col., 2014; Vera y Pech, 2015) puede inferirse que las TIC tienen múltiples funcionalidades y por esto se convierten en instrumentos indispensables en las escuelas, pues posibilitan:

- El intercambio de información hipermedia durante la creación de canales de comunicación interpersonal y colaborativo.
- La introducción y utilización de entornos on-line de aprendizaje, que eliminan la exigencia de coincidencia en el espacio y el tiempo de los actores del PEA.
- El desarrollo de materiales didácticos que informan, entrenan, simulan, guían aprendizajes y motivan al estudiantado.
- La utilización de instrumentos cognitivos como: asistentes matemáticos, páginas web, presentaciones multimedia, archivos de vídeo, objetos de aprendizaje y hojas de cálculo. En estos instrumentos es importante, para el contexto de esta investigación, que se logre la manipulación de los datos visualizando las características y regularidades de los mismos a través de gráficos y tablas. Otro elemento esencial está en eliminar la contradicción entre la laboriosidad del trabajo con la información primaria para generar la información secundaria y la interpretación de los resultados en el contexto de los datos.

Específicamente en cuanto al papel de las representaciones visuales en la educación matemática, vale la pena destacar lo señalado por (Cortés, 1994) y citado por (Coloma, 2008, p.20) cuando planteó:

"Para las matemáticas las representaciones juegan un papel importante ya que permiten trasladar ideas – intangibles - en imágenes que pueden ser apreciadas por nuestros órganos de los sentidos, vista y tacto; para con esto, intentar dar un significado a una cuestión abstracta ya que representando estamos construyendo significados, lo cual nos sirve de enlace entre el pensamiento operativo (operacional, procedimental) y el estructural (figurativo, conceptual). Por otro lado, si las abstracciones complejas de las matemáticas pueden ser introducidas por medio de representaciones, es entonces

necesario que las manipulaciones de las diferentes representaciones sean parte de los recursos de un maestro."

Dicho autor destaca además que la representación de conceptos matemáticos en diferentes formas, permiten dar un significado más general a los conceptos. Considera que en la apropiación de un concepto matemático juega un papel principal, el hecho de conocer las diferentes formas en que se pueden expresar y cómo se interrelacionan.

Estos planteamientos son totalmente válidos, pues al dar tratamiento a los contenidos de la Estadística Descriptiva en el décimo grado, tales como, los conceptos, el cálculo, la interpretación de datos grupales, la confección e interpretación de gráficas; se constata que los estudiantes no logran tener una representación clara del significado de los conceptos al no poder identificarlos, lo cual conlleva a no responder correctamente las preguntas que se derivan de la interpretación de datos, dentro o fuera de la gráfica.

La utilización de la computadora y del software educativo, deben propiciar, en el alumno, un mayor nivel de aprendizaje, comprensión y con ello, se logra elevar la calidad del proceso de enseñanza de la Matemática. Tomando como concepto de Hoja electrónica de cálculo el expresado por Enrique J. Gener (Gener, 2000, p.99) "Una HEC es un Sistema de Aplicación diseñado para el cálculo numérico, la recalculación automática, y la gestión de datos, basado en el procesamiento electrónico e interactivo de los mismos, organizados de forma tabular."

Por todo lo antes mencionado sobre el cumplimiento de los requerimientos necesarios y su inserción en los sistemas de clase, es que en esta investigación la autora toma partido por el empleo de la Hoja Electrónica de Cálculo de Microsoft Excel, (HEC Excel), como un medio de enseñanza.

El programa de Computación, vigente a partir del curso escolar 2005 – 2006 en EMCC, como parte de las transformaciones de la Educación Preuniversitaria, implicó la sistematización y profundización de los contenidos tanto para completar la formación básica del bachiller, como para que pueda aplicarlos al aprendizaje de los contenidos propios de las demás asignaturas establecidas en el currículo del grado.

El empleo de la informática en las clases, además de generar altas motivaciones por el aprendizaje, constituye un soporte valioso para vincular distintas aplicaciones estudiadas, que se utilizan en el procesamiento de datos en forma de tablas, gráficas y

modelos, que demandan esfuerzos mentales, imaginación, inventiva y promueven que el estudiante participe de modo activo en el proceso de aprendizaje.

Realizando una comparación del programa de Informática en el décimo grado, sobre el contenido recibido por los estudiantes en el momento en que se inicia el estudio de la Unidad de Estadística Descriptiva en Matemática, se observa que se completó el contenido de la Unidad 1: Profundización del Sistema Operativo, (24 h/c) y se está impartiendo la Unidad 2: Resolución de problemas mediante una Hoja Electrónica de Cálculo (HEC), (40 h/c).

Entre los objetivos específicos de esta unidad, que cumplimentan el problema planteado, se relaciona: Resolver problemas vinculados con las demás asignaturas o del contexto comunitario y otras esferas sociales aplicando una HEC y el software educativo.

De las habilidades específicas de la unidad, que promueven la utilización de esta aplicación en los ejercicios a desarrollar en Matemática, se encuentran:

- Resolver problemas integradores relacionados con el contexto social y de la enseñanza media haciendo énfasis en el uso de las HEC y otros software educativos.
- Editar una hoja de cálculo. Dentro de las acciones que la integran, procesar la información a través del uso de funciones y operadores.
- Importar – exportar informaciones desde la hoja de cálculo hacia otras aplicaciones ya estudiadas y viceversa.
- Construir gráficos a partir de los datos de la hoja de cálculo.

Las temáticas que han sido abordadas en correspondencia a los objetivos y habilidades enumeradas anteriormente se encuentran:

- 2.1 Resolución de problemas mediante una HEC. Introducción a las HEC. Utilización del Microsoft Excel como herramienta de trabajo.
- 2.2 Forma de abrir y cerrar la aplicación.
- 2.3 Edición y modificación de la hoja de cálculo.
- 2.4 Procesamiento de los datos de la hoja de cálculo. Operadores aritméticos. Funciones Matemáticas y Estadísticas (promedio, suma).

- 2.5 Representación gráfica de los datos de la hoja electrónica. Gráfico de barra, gráfico circular, gráfico X – Y (dispersión).
- 2.6 Vinculación de la HEC con otras aplicaciones.

Como se aprecia en el análisis realizado de los programas vigentes en las asignaturas de Matemática e Informática, en el momento que se inicia la unidad de Estadística Descriptiva en el décimo grado, el estudiante ha recibido el contenido necesario para trabajar con hojas electrónicas de cálculo y utilizar sus ventajas para el procesamiento de datos agrupados en tablas de frecuencias, la representación de datos en gráficos histogramas o poligonales, para el cálculo de las medidas de tendencia central y estadígrafos de dispersión.

1.5 El uso de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Estadística Descriptiva en el décimo grado en las escuelas militares.

El uso de la computadora en el preuniversitario permite la optimización del tiempo en la enseñanza y el aprendizaje, crea nuevas formas de comunicación en la actividad docente y ambiente cooperativo de trabajo, esto no es un proceso natural; exige la necesaria preparación de los profesores en el orden técnico, didáctico y metodológico, para aprovechar las ventajas de estos medios y enseñar a los estudiantes a aprender con ellos.

En esta investigación, la autora toma partido por la definición de las Tecnologías de la Informatización y la Comunicación, como un conjunto de aparatos, redes y servicios que se integran o se integrarán a la larga, en un sistema de información interconectado y complementario. La innovación tecnológica (Mayo, 2010, p.25) consiste en que se pierden las fronteras entre un medio de información y otro.

Teniendo las experiencias de los programas desarrollados por el Ministerio de Educación (MINED), el Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias (MINFAR) ha sistematizado las mejores experiencias y adecuado sus características a los objetivos formativos de las instituciones militares. En tal sentido, se enmarca la labor de optimización del proceso docente educativo dirigido a elevar la calidad de la educación y constituye una guía para la proyección, conducción y evaluación de las acciones específicas a desarrollar para cumplimentar los objetivos propuestos.

La introducción del estudio de sistemas de aplicaciones y los software educativos en los currículos significan un gran apoyo para el profesor ya que estos medios de enseñanza garantizan todos los elementos necesarios para su auto preparación, facilitan el desarrollo de un proceso educativo encaminado a lograr la cultura general integral de las nuevas generaciones, donde las experiencias previas del alumno y su contexto social y cultural formen parte del contenido de la enseñanza y estimulan ante todo el carácter activo, creativo y transformador del proceso de enseñanza - aprendizaje.

La organización escolar en las Escuelas Militares establece en la actualidad dos tipos de actividades para el empleo de los sistemas de aplicaciones y el software educativo: una en el espacio de los turnos semanales de las clases y otra en el tiempo de máquina. En décimo grado hay dos frecuencias semanales para clases de computación para el uso de aplicaciones y el software educativo, esto brinda un espectro mayor de posibilidades y una hora semanal para los tiempos de máquinas para una explotación más eficiente de estos recursos tecnológicos.

La clase con las aplicaciones y el software educativo cuyo objetivo corresponde a la asignatura que se imparte y su empleo constituye una vía fundamental para lograr la asimilación de los contenidos, que se concreta en contener tareas docentes dirigidas a la búsqueda, selección, procesamiento y conservación de la información usando medios informáticos. La autora considera que la actividad fundamental de la clase con las aplicaciones y el software educativo es la propia tarea docente, la cual se puede definir como: un sistema de actividades de aprendizaje, organizado de acuerdo a objetivos específicos, cuya esencia consiste en la interacción con el programa computacional, que tiene como finalidad dirigir y orientar a los educandos en los procesos de asimilación de los contenidos a través de los mecanismos de búsqueda, selección, creación, conservación y procesamiento interactivo de la información.

Por lo que se deduce, que el uso por parte de los estudiantes de las aplicaciones y software educativo curriculares no solo contribuye a la adquisición de los conocimientos, también permite dominar las nuevas tecnología de la informática y las comunicaciones al nivel de usuario y desarrolla en estos hábitos y habilidades para la búsqueda sistemática de información, estudio independiente e investigación que le permiten mantenerse actualizado en todos los ámbitos de la vida cotidiana.

Con esta fuente de recursos informáticos es importante que el profesor esté consciente de que su tarea respecto a los nuevos recursos tecnológicos no es conocer las rutinas de su uso o aplicación. Su incorporación al proceso de enseñanza - aprendizaje exige contemplar "de otro modo" ese proceso, en la medida en que afectará a todos los elementos que lo componen. Por decirlo de otra manera, el uso del mismo exige formación. Estudiar recursos supone inmiscuirse en la mejora de la enseñanza, pues ese es el objetivo de su utilización.

En la actualidad, y teniendo en cuenta las transformaciones educacionales, el profesor debe concebir el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática, de manera que propicie las condiciones adecuadas para el desarrollo de una mayor interacción en los miembros del grupo. El empleo de las computadoras en las aulas se ha convertido en un hecho común, por lo que el profesor debe insertar estos nuevos medios de enseñanza en sus clases.

La reelaboración de los programas de estudio de los Institutos Superiores Pedagógicos, proyecta la preparación de los profesores en el dominio del contenido y la metodología de la Matemática así como la Informática pero al graduarse, solo desarrollan una de estas disciplinas y pocos aplican lo aprendido.

Por otra parte, existe la incorporación heterogénea de profesores a la enseñanza de la asignatura, con formación de diferentes planes de estudio egresados del ISP, con poco o ningún dominio de las nuevas tecnologías. Se hace necesario entonces preparar al profesor, pues a diferencia de la televisión y el vídeo, el carácter interactivo de la computadora hace mucho mayor y complejo el reto que tiene el docente en su preparación para la utilización de este medio, no ya como objeto de estudio, sino como medio de enseñanza y herramienta en la que puede apoyarse el estudiante para aprender más y mejor, a partir de que pueda adaptar la intensidad de su uso a sus posibilidades en el aprendizaje.

Estudios efectuados como los realizados por Hernández Manso T en el 2005, Orestes Coloma en el 2005 y el 2008, han sido consultados por la autora de esta tesis y han demostrado que todavía son escasos los maestros que son usuarios de computadoras y aún menos, los que la utilizan con fines educativos. Siendo de vital importancia, que los profesores de Matemática perfeccionen el uso de los diferentes programas

educativos interactivos con los que cuentan los centros de estudio. Este empleo de la computadora es un empeño en las EMCC, donde en los documentos para el proceso de enseñanza aprendizaje de la Estadística Descriptiva aparece como una exigencia.

El profesor de Matemática debe estar debidamente preparado para romper de forma intencional con los esquemas y hábitos de trabajo tradicionales, que favorezcan el crecimiento individual y social de sus estudiantes. Es necesario que eliminen las fallas del proceso de enseñanza - aprendizaje a través de profundas transformaciones en las cuales, el estudiante juegue el papel primordial e insertar este nuevo medio de enseñanza de manera coherente.

El sistema de trabajo metodológico en las Escuelas Militares “Camilo Cienfuegos”, está estructurado a nivel de centro, por departamentos e individual. A nivel de centro y de departamento se realizan actividades tales como, conferencias metodológicas, talleres, clases metodológicas, demostrativas y abiertas, donde se han impartido temas relacionados con el uso de las computadoras, pero de forma general que no preparan al profesor de Matemática para la correcta inserción de estos medios en el sistema de clase.

Es el trabajo metodológico que el profesor realiza de forma individual y con el colectivo de grado el que debe propiciar su adecuada preparación; como parte de su autopreparación, el profesor profundiza sobre el contenido, la didáctica y los aspectos psicopedagógicos requeridos para el desempeño de su labor y la correcta planificación de sus sistemas de clases, el cual es enriquecido con el intercambio con directivos u otros docentes según corresponda; pero a pesar de los esfuerzos realizados, no han podido garantizar su preparación, desde el punto de vista de la didáctica y la metodología para la utilización de las TIC como herramientas de apoyo del proceso de enseñanza - aprendizaje. Esta autopreparación, orientada, planificada y controlada por el jefe inmediato superior, es la base y premisa fundamental para que resulte efectivo el trabajo metodológico que se realiza de forma colectiva, lo cual requiere de esfuerzo personal y dedicación permanente.

La preparación del profesor de Matemática para emplear la Hoja Electrónica de Cálculo de Microsoft Excel, en el proceso de enseñanza y aprendizaje, requiere que este conozca la metodología para el empleo de las mismas y que las estrategias de trabajo

se basen en los resultados de un diagnóstico continuo y sistemático y que tenga en cuenta los objetivos previstos en el programa de estudio y los contenidos.

Al respecto, se realizó un diagnóstico sobre esta problemática en una de las escuelas de pre universitario de las FAR (Escuela Militar Camilo Cienfuegos) de Matanzas, donde se confrontan dificultades por parte de los profesores con relación al dominio de estas tecnologías. Los resultados de este diagnóstico se muestran en el siguiente epígrafe.

1.6 Estado actual de la preparación docente metodológica de los profesores y su dominio del empleo de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Estadística Descriptiva del décimo grado.

El diagnóstico llevado a cabo durante la investigación comprendió la aplicación de una encuesta (ver formato en el Anexo 1) a cinco profesores que imparten la asignatura de Matemática en el 10mo grado, una entrevista al director de la escuela, sub directores, jefe de cátedra de Matemática (ver formato en el Anexo 2) para diagnosticar el empleo de la computación en las clases y las acciones o preparaciones metodológicas que se han realizado para la preparación del docente. Además se realizó la observación a diferentes turnos de clases utilizando una guía de observación cuya estructura se muestra en el Anexo 3. Posteriormente se procedió, a la tabulación de los resultados obtenidos de los diferentes instrumentos aplicados a las muestras seleccionadas. El análisis de los distintos resultados, se expresan a continuación.

1.6.1 Análisis de los resultados obtenidos en la encuesta aplicada a los profesores

Para la elaboración de este instrumento se tuvieron en cuenta los siguientes indicadores:

- Nivel de conocimientos teóricos sobre el tema.
- Motivos e intereses por el uso de la Informática educativa.
- Habilidades en el uso de la Informática y del software Microsoft Excel.

Los resultados generales de esta encuesta se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 1.1. Resultados de la encuesta sobre el estado de los profesores.

Profesor	Variables de la encuesta					
	Experiencia Docente	Cursos recibidos de Informática	Disposición a asistir a cursos de Informática	Empleo de la Informática en clases	Conocimiento sobre el Programa Excel	Utilización del Excel en el Proceso Docente
P ₁	>25	No	Si	Pocas veces	Si	Pocas veces
P ₂	>25	No	Si	Pocas veces	Si	Pocas veces
P ₃	>25	No	Si	Pocas veces	Si	Pocas veces
P ₄	>25	No	Si	Pocas veces	Si	Pocas veces
P ₅	>30	No	Si	Solo en exámenes y documentos	Si	Pocas veces

De la tabla se puede apreciar que de la encuesta aplicada a los profesores, se pudo conocer que los cinco (100%) cuentan con una experiencia profesional de más de 25 años y el Jefe. de Cátedra cuenta con 38 años en la labor.

Al preguntar, si han cursado postgrados u otros estudios de Informática, el 100% respondieron que no han recibido. Respondieron positivamente a la disposición para asistir a otros cursos especializados sobre este contenido.

Al indagarse sobre si utilizan habitualmente la Informática Educativa durante el desarrollo de sus clases, los 5 refirieron hacerlo en algunas clases para orientar la búsqueda de información complementaria en la Enciclopedia Encarta, con el fin de que los estudiantes profundicen en los contenidos tratados en las clases, y el Jefe de la cátedra planteó hacerlo la mayoría de las veces para confeccionar exámenes y guías de ejercicios, así como para mantener al día la documentación de la cátedra.

Como se puede apreciar no aparece reflejada en la respuesta de los encuestados el uso sistemático de las TIC como medio de enseñanza.

Al indagar sobre si conocen el software Microsoft Excel, todos los profesores refirieron conocerlo y mencionaron que algunos de ellos lo han utilizado. Resulta interesante que los cinco profesores (100%) reconoció usar pocas veces el software Microsoft Excel, refiriendo que poseen poca preparación para enfrentar la inserción de la informática en el proceso de enseñanza aprendizaje y plantean la necesidad de recibir cursos para

emplearla en sus clases, así como las orientaciones metodológicas necesarias para la aplicación de una estrategia metodológica factible para el uso de los mismos. Advierten además, que resulta muy difícil establecer el tiempo para que los estudiantes visiten los laboratorios de informática, por el gran número de grupos de estudio que reciben clases en esos laboratorios, lo cual dificulta la conformación de un horario docente que facilite la realización de la clase de Matemática que lo requiera, en el propio laboratorio de informática, así como, la preparación que ellos tienen para la orientación de la tarea contenida en un software, para que los estudiantes la desarrollen durante el tiempo de máquina. Los otros encuestados refieren emplearlo en su auto preparación para las clases, pero pocas veces lo han utilizado con los estudiantes por las cuestiones anteriormente expuestas.

1.6.2 Análisis de los resultados obtenidos en la encuesta aplicada a los directivos.

En la elaboración de este instrumento se tuvieron en cuenta los siguientes indicadores:

- Preparación metodológica recibida para el desarrollo del tema.
- Importancia que le conceden los directivos a la preparación metodológica de los docentes para el empleo del software Microsoft Excel.
- Motivos e intereses por el uso de la informática de los docentes.
- Causas por las cuales no se emplean el software Microsoft Excel.
- Acciones que ha realizado la Escuela para la preparación del docente en el empleo del software Microsoft Excel.

Los resultados generales de esta encuesta se muestran en la tabla 1.2.

El análisis de los resultados de la encuesta resumidos en la tabla constató, que los profesores han recibido una actividad metodológica a nivel de escuela donde se presentó el tema sobre el uso del software educativo curricular, impartida por el jefe de la Cátedra de Informática, pero en esta oportunidad, no se hizo referencia a elementos concretos para lograr la preparación adecuada del docente en la aplicación de una estrategia metodológica para el uso del software Microsoft Excel y su uso quedó, a la espontaneidad y las experiencias personales de cada profesor.

Tabla 1.2. Resultados de la encuesta sobre el estado de los profesores.

No	Cantidad de Directivos	Principales variables de la encuesta.			
		Actividades metodológicas de empleo de las TIC realizadas y a qué nivel	Actividades metodológicas para el empleo del Excel a los profesores	Reconocimiento de directivos sobre el empleo del Excel a los profesores	Reconocimiento de directivos preparación metodológica el empleo del Excel a los profesores
1	4	1 a nivel de escuela	Ninguna a nivel de centro, 1 a nivel cátedra	Si	Si

Los directivos reconocen la importancia de la preparación del docente para el empleo del software y refieren, que se emplea pocas veces porque los profesores poseen insuficientes habilidades informáticas.

Reconocen que en las cátedras, se pudiera profundizar en la preparación metodológica del profesor para el empleo del software Microsoft Excel, una sola actividad es insuficiente para lograr los objetivos de preparar a los docentes, se hace necesario planificar actividades con este fin.

1.6.3 Análisis de los resultados obtenidos en la observación de las clases.

Para la elaboración de este instrumento se tuvieron en cuenta los siguientes indicadores:

- Planificación y aplicación en la clase.
- Forma en que se emplea el software Microsoft Excel en la clase.

Para constatar en la práctica cómo se emplean el software Microsoft Excel en las clases de Matemática y la metodología seguida para ello, se visitaron 10 clases correspondientes a la unidad de Estadística Descriptiva, según una guía para la observación. Estas clases fueron seleccionadas teniendo en cuenta la previa planificación según el plan temático, del uso de estos medios en correspondencia con su función didáctica. Es importante destacar que de acuerdo con el plan temático el programa cuenta con 32 horas clases en total. Los resultados de estas observaciones a clases se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 1.3. Resultados de observación de las clases a los docentes.

Indicadores a observar:	Se ajusta y se emplea	Se ajusta y no se emplea	No se ajusta
Dimensión: Utilización del software Microsoft Excel como medio de enseñanza por el docente			
1. Es adecuado a los objetivos y el contenido de la clase.		9	1
2. Utiliza adecuadamente otros medios específicos de la asignatura.	10		
3. Vincula el contenido de la asignatura aprovechando las potencialidades educativas que brinda el software Microsoft Excel curricular.		9	1
4. Lo utiliza a través del estudio independiente para la realización. a) De ejercicios. b) Trabajos prácticos. c) Trabajos de investigación. d) Ampliar los conocimientos.	5 2	10 10 5 8	

De la tabla se observa que el 100% de los visitados no emplean el software como base material para el desarrollo de la clase, para orientar el estudio independiente el 100% no lo utiliza; en el 50% de las clases visitadas, se utilizó para promover la investigación con el objetivo de profundizar en determinadas temáticas. No se diferencia la tarea mediante la utilización del software Microsoft Excel, teniendo en cuenta la diversidad estudiantil, ni se da seguimiento a partir de las potencialidades que ofrece la informática y la orientación de ella por parte del profesor; no ofrece los elementos necesarios para que el estudiante se oriente correctamente en el empleo del software Microsoft Excel, faltando uso de potencialidades para interactuar con el contenido y las gráficas.

De los resultados de estas visitas a clases se puede expresar a modo de conclusión que, es insuficiente el uso del Microsoft Excel por parte de los docentes y de los estudiantes quienes además, no aprovechan óptimamente las potencialidades instructivas y educativas de éste, lo que demuestra la necesidad de elaborar una estrategia metodológica para que los docentes perfeccionen el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en este grado.

También se puede plantear como resultados del diagnóstico realizado a partir de diferentes fuentes de información documental y directa, la identificación de una serie de elementos que requieren de perfeccionamiento dentro del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en el décimo grado, entre ellos se destacan:

- El enfoque durante la impartición de las clases de Matemática en el décimo grado, no siempre satisface las necesidades actuales en correspondencia con el desarrollo social, económico, político y científico - cultural alcanzado por el país, con vistas a formar una cultura general integral del bachiller.
- No se aprovechan las potencialidades de software educativo en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en el décimo grado.
- Las orientaciones metodológicas no siempre ofrecen sugerencias concretas para el empleo de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática en el décimo grado.
- Carencias en los procedimientos metodológicos que emplean los docentes durante la preparación y ejecución de actividades con software educativo durante el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en el décimo grado.

Esta autora considera que se debe rediseñar la actividad metodológica del profesor en la búsqueda de una mejor preparación, incentivar su participación en cursos de posgrados, diplomados y talleres, donde la motivación a la investigación y la puesta en práctica de los resultados, contribuya al perfeccionamiento del proceso de aprendizaje de la Matemática y para que las TIC se conviertan en un medio de enseñanza concebido dentro del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura y además potencie la utilización de estas herramientas por el estudiante en clase o fuera de esta.

En el siguiente capítulo se abordará una solución para de manera más eficiente, se puedan emplear estos medios y con ello, elevar la calidad del proceso docente educativo de décimo grado en la disciplina de la Estadística Descriptiva.

Conclusiones del Capítulo 1

En Cuba han ocurrido cambios sustanciales en el proceso de la enseñanza de la Matemática que la ubica entre los países con más auge en esta disciplina.

Con las transformaciones de la enseñanza media superior a partir del curso 1999 – 2000, se ha continuado el perfeccionamiento de los programas de estudio, específicamente en la asignatura de Matemática lo que ha exigido mayor preparación del claustro de profesores dedicados a la impartición de esta asignatura.

Con la introducción de las TIC en el proceso enseñanza - aprendizaje en la disciplina de Matemática, se dio un notable impulso a la impartición y asimilación de ésta por parte de los estudiantes motivando el interés en su asimilación.

Los profesores dedicados a la impartición de esta rama del saber en la enseñanza media superior presentan dificultades en el empleo de las TIC sobre todo en el décimo grado lo que motiva a encontrar una solución adecuada a esta problemática la cual se aborda en el siguiente capítulo.

Capítulo 2. Estrategia metodológica para la preparación de los profesores en el empleo de las TIC.

En el presente capítulo se realiza la fundamentación teórica, se elabora la estrategia metodológica para preparar a los profesores de Matemática y contribuir al perfeccionamiento del proceso enseñanza - aprendizaje de la Estadística Descriptiva en el décimo grado, mediante el empleo de las TIC; dicha estrategia se valida mediante el empleo del método de evaluación a través de expertos.

2.1. Principales conceptos teóricos que fundamentan la estrategia metodológica para la preparación de los profesores de Matemática en el empleo de las TIC.

Para contribuir al logro del objetivo de esta investigación, se realizó un análisis de los significados de estrategia y estrategia metodológica a fin de esclarecer los elementos más importantes que componen estas definiciones y tomar posiciones para resolver la tarea fundamental de esta obra: elaborar una estrategia metodológica para contribuir al perfeccionamiento del proceso enseñanza - aprendizaje de los contenidos de la Estadística Descriptiva en el décimo grado mediante el empleo de las TIC.

El significado del vocablo estrategia, (Valle, 2010, p.184.) “proviene de la palabra griega *strátégos*, jefes de ejército; tradicionalmente utilizada en el terreno de las operaciones militares”. En los campos de la política y en la economía (De Armas y Col., 2003, p.21.), “por extensión se ha utilizado para nombrar la habilidad, destreza, pericia para dirigir un asunto. Independiente de las diferentes acepciones que posee, en todas ellas está presente la referencia a que la estrategia sólo puede ser establecida una vez que se hayan determinado los objetivos a alcanzar”.

El vocablo estrategia se relaciona con otros conceptos tales como política, táctica, técnica, práctica, método, procedimientos; lo que trae como consecuencia disímiles problemas de interpretación.

El vocablo estrategia comenzó a invadir el ámbito de las ciencias pedagógicas aproximadamente en la década de los años 60 del siglo XX coincidiendo con el comienzo del desarrollo de investigaciones dirigidas a describir indicadores relacionados con la calidad de la educación.

En el estudio de la literatura pedagógica consultada sobre la temática, tanto nacional como internacional, esta autora coincide con lo planteado por el Centro de Ciencias e

Investigaciones Pedagógicas, Universidad Pedagógica “Félix Valera” (De Armas y Col, 2003, p.24), sobre el empleo del vocablo estrategia que “se utiliza, entre otros, para:

- Identificar una actitud que constituye la base fundamental del proceso de dirección de los diferentes niveles hasta llegar a la escuela, la cual da una nueva orientación a las dimensiones táctica y operacional en el mediano y corto plazo (enfoque estratégico, dirección estratégica, planeación estratégica).
- Nombrar el resultado de la elaboración personal de cada sujeto a partir de las relaciones que establece (con los objetos del conocimiento, las interacciones con los demás miembros del grupo y las acciones de dirección, orientación y estimulación del docente).
- Referirse a la intencionalidad de las acciones dirigidas al mejoramiento del aprendizaje de los/las estudiantes, y el diseño de planes flexibles de acción que guíen la selección de las vías más apropiadas para promover estos aprendizajes desarrolladores teniendo en cuenta la diversidad de los protagonistas del proceso de enseñanza - aprendizaje y la diversidad de los contenidos, procesos y condiciones en que éste transcurre
- Designar una forma particular de resultado de la investigación educativa la cual puede abarcar diferentes variantes tipológicas”.

Según el diccionario de la enciclopedia digital (Encarta, 2012, p.1), entre muchas acepciones, estrategia es: Arte de dirigir las operaciones militares. Arte que se traza para dirigir un asunto. Es un proceso regulable, conjunto de reglas que aseguran una decisión óptima en cada momento. Un conjunto de actividades, en el entorno educativo, diseñadas para lograr de forma eficaz y eficiente la consecución de los objetivos educativos esperados.

Al analizar el concepto de estrategia, otros autores la conciben como:

Addine y Col. (1999, p.25), “(...) secuencias integradas, más o menos extensas y complejas, de acciones y procedimientos seleccionados y organizados, que atendiendo a todos los componentes del proceso, persiguen alcanzar los fines educativos propuestos”.

Barrera y col. (2004, p.7) aportes prácticos “...que tiene como propósito fundamental, la proyección del proceso de transformación del objeto de estudio desde un estado real

hasta un estado deseado, que condiciona todo el sistema de actividades y recursos a emplear para alcanzar los objetivos del máximo nivel”. Como resultado, “se obtiene un sistema de conocimientos, que opera como un instrumento, que permite a los sujetos interesados determinada forma de actuar sobre el mundo, de transformar los objetos y situaciones que estudia”.

Desde un perfil pedagógico la autora toma partido por el criterio del Dr. Alberto Valle, (Valle, 2010, p.188), cuando define la estrategia como “un conjunto de acciones secuenciales e interrelacionadas que partiendo de un estado inicial (dado por el diagnóstico), permiten dirigir el paso a un estado ideal consecuencia de la planeación”. Esta definición ofrece los elementos para desde el diagnóstico, llegar a la integración de todos los componentes del proceso de enseñanza – aprendizaje, considerando acciones interrelacionadas. Los componentes del sistema son: la misión, los objetivos, las acciones, los métodos y procedimientos, los recursos, los responsables de las acciones y el tiempo en que deben ser realizadas, las formas de implementación y las formas de evaluación.

En el plano de la Pedagogía se proponen diferentes tipos de estrategias, que se nombran: pedagógicas, didácticas, educativas, metodológicas; entre otras. La sistematización de los criterios analizados permite considerar que las clasificaciones existentes toman en cuenta, por lo general, dos cuestiones básicas para asumir las clasificaciones: el contexto o ámbito concreto sobre el que se pretende incidir y la especificidad del objeto de transformación. Este último elemento funciona, o bien como un añadido del primero (a la tipología estratégica se le incorpora una denominación de acuerdo con el objeto de transformación), o como una tipología específica en la que se obvia el contexto o ámbito de incidencia.

Es atendiendo a este criterio, que se propone como resultado científico de esta investigación, la elaboración de una estrategia metodológica para la superación profesional de los docentes, en el empleo de las TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática en los contenidos de Estadística Descriptiva, tomando como base la definición según (De Armas y col, 2003, p.45.) del concepto de:

“Estrategia metodológica: Como la proyección de un sistema de acciones a corto, mediano y largo plazo que permite la transformación de la dirección del proceso de

enseñanza aprendizaje tomando como base, los métodos y procedimientos para el logro de los objetivos determinados en un tiempo concreto. Entre sus fines se cuenta, el promover la formación y desarrollo de estrategias de aprendizaje en los escolares”.

Y más específicamente lo expresado por el Dr. C. Enrique Soto Ramírez en su obra: Los resultados científicos como aporte de la investigación educativa (Soto, 2006, p.26.) donde señala que: La estrategia metodológica “...por lo general se aplica en una asignatura determinada en un grado escolar específico. Se encamina fundamentalmente al cómo emprender el proceso de enseñanza - aprendizaje, por lo que presta atención principal a los docentes, en particular a los métodos por ellos empleados en el referido proceso.”

En el siguiente acápite se aborda la estrategia para de manera más eficiente, se puedan emplear los medios de cómputo y con ello, perfeccionar el proceso docente educativo de décimo grado en la impartición de los contenidos de Estadística Descriptiva.

2.2. Fundamentación de la estrategia metodológica para la enseñanza - aprendizaje de la Estadística Descriptiva del décimo grado

Para elaborar la presente estrategia metodológica fueron de vital importancia, los resultados obtenidos después de la aplicación del sistema de métodos teóricos y empíricos, que aportaron elementos significativos e imprescindibles para caracterizar el objeto de estudio, diagnosticar la preparación de los profesores para el empleo de la informática educativa a través HEC Excel, durante el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Estadística Descriptiva en el décimo grado de la Escuela Militar “Camilo Cienfuegos” de Matanzas, así como determinar las potencialidades, deficiencias y barreras, sobre las cuales trabajar para cumplir el objetivo del presente trabajo.

Otro elemento de gran valor para el diseño de la estrategia metodológica fue, la concepción sobre el proceso de preparación del profesor, según L. Jiménez, (citada por: Pedroso, 2009, p.41) ya que a este elemento va dirigido directamente el resultado de esta investigación. Al respecto este autor refiere que, “...la preparación permanente del profesor se concibe, como proceso de perfeccionamiento teórico, metodológico y práctico de éstos, a través de la combinación efectiva de las diferentes formas de

superación profesional y postgraduada, tanto académicas como no académicas, que conjuntamente con el trabajo metodológico, constituyen las vías principales en la preparación de los profesores”.

Las indagaciones empíricas realizadas por la autora y el análisis crítico de su experiencia práctica, permiten señalar que no siempre se han utilizado de manera óptima las formas del trabajo metodológico, en colectivo o individual, durante la labor interdisciplinaria del grado, considerado este, el espacio apropiado para el desarrollo del trabajo metodológico desde el enfoque profesional pedagógico en el modo de actuación de los profesores.

El Valle (2010) en su obra, representa de forma esquemática la estructura general de una estrategia metodológica, la cual se muestra en la siguiente figura.

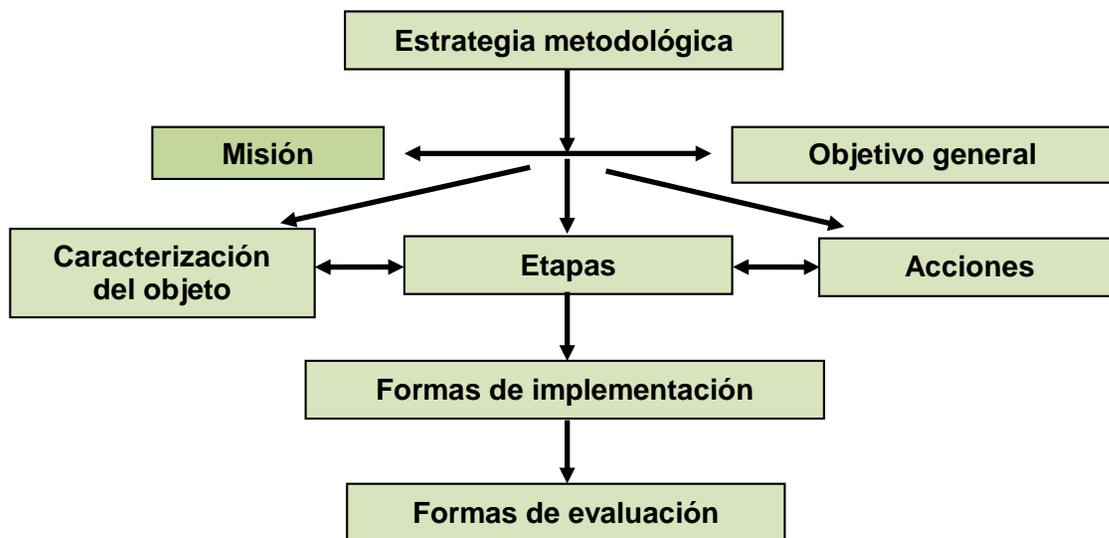


Fig. 2.1. Representación esquemática de Estrategia Metodológica.
Fuente: Valle, 2010. p.184, 189.

En la figura se observa que dicha estrategia se compone de: la misión, el objetivo general, la caracterización del objeto, las etapas con sus acciones, las formas de implementación y las formas de evaluación.

En la misión se expresan los fines sociales más generales. Se formulan de manera general y lo más breve posible. El objetivo general desglosa la misión en sus elementos esenciales. Debe expresar también lo que se debe alcanzar en el desarrollo del trabajo en un período de tiempo.

La caracterización del objeto define las principales características del objeto de estudio y en él se infieren los siguientes componentes: el fin y los objetivos que establecen lo

que se debe lograr con la estrategia propuesta en relación con el campo de acción sobre el cual se está trabajando, los principios que son las regularidades más generales y esenciales que caracterizan el proceso o fenómeno en estudio y que guían la transformación de éste.

Las etapas se formulan a partir de un objetivo y las acciones específicas que se deben desarrollar, donde las acciones son aquellas tareas que se deben realizar para dar cumplimiento a los objetivos trazados. También se realiza el análisis de los métodos y procedimientos vinculados al cómo lograr la realización de las acciones. Las formas de implementación se definen como aquellas acciones que van dirigidas a poner en práctica la estrategia que se propone. Las formas de evaluación son las acciones que tienen como fin esencial analizar para emitir juicios de valor sobre el desarrollo de la aplicación y los resultados de la estrategia metodológica.

A partir del análisis de estos elementos, considerando el problema científico que se ha formulado, el objetivo previsto, la concepción de estrategia metodológica de Valle se ha concebido el esquema para la Estrategia Metodológica para la enseñanza - aprendizaje de la Estadística Descriptiva del décimo grado la cual se muestra en la siguiente figura.

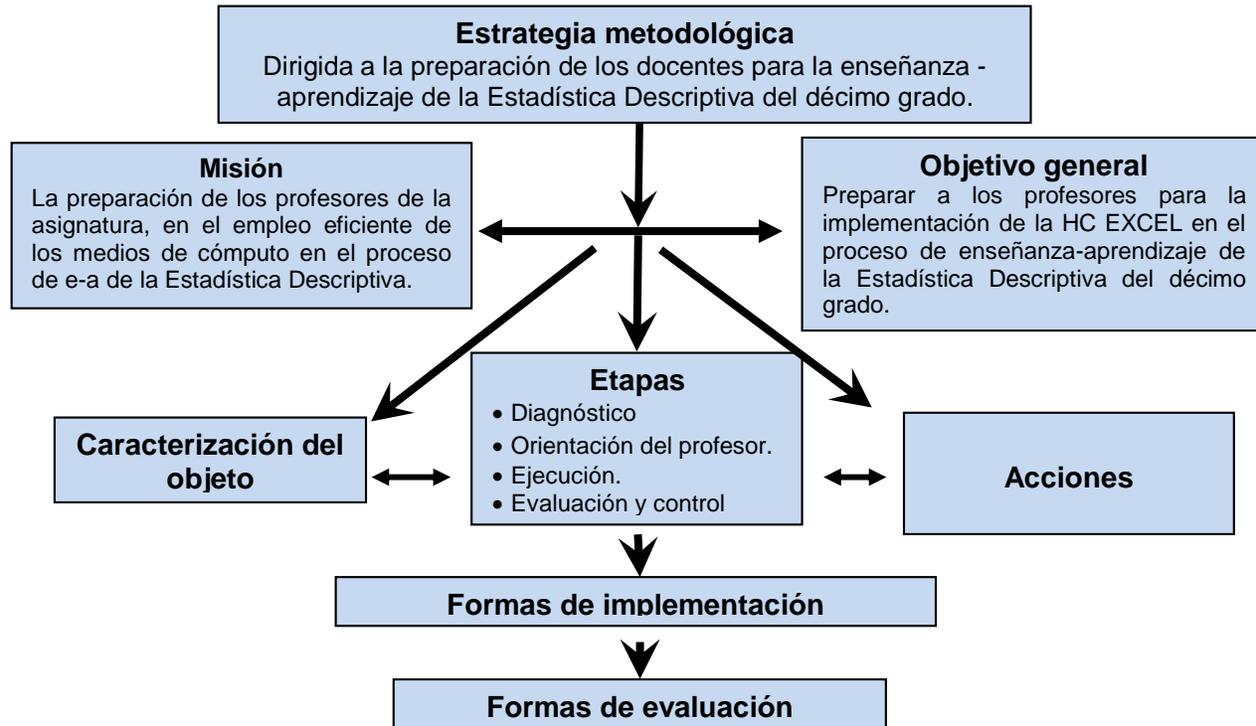


Fig. 2.2. Representación esquemática de la Estrategia Metodológica para la utilización de las TIC en el proceso enseñanza - aprendizaje de la Estadística Descriptiva.

En la figura se puede apreciar que la estructura de esta estrategia para este caso específico, se conforma de varias etapas las cuales se describen a continuación.

2.2.1 Estructura de la estrategia metodológica

Al igual que la representación esquemática de la estrategia metodológica referenciada del autor Valle Lima, la autora considera que la estrategia metodológica que se propone tiene carácter orientador, flexible, se diseña, planifica y evalúa en correspondencia con las etapas y acciones, las cuales están concebidas de forma lógica y orgánica, que orientan la preparación del profesor para dirigir el proceso de enseñanza aprendizaje de la Estadística Descriptiva utilizando la HEC EXCEL.

Misión

La preparación de los profesores de la asignatura, en el empleo eficiente de los medios de cómputo en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Estadística Descriptiva.

Objetivo general

Preparar a los profesores para la implementación de la HEC EXCECEL en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Estadística Descriptiva del décimo grado.

Caracterización del objeto

Con la elaboración de esta estrategia, se debe lograr el empleo eficiente de los medios de cómputo por parte de los profesores de Matemática en los contenidos de la Estadística descriptiva con el empleo de la HEC Excel, que permita el procesamiento de datos, construcción de tablas, el proceso de graficado y realizar los análisis estadísticos; son objetivos expresados en los documentos rectores para la dirección y organización de proceso de enseñanza - aprendizaje en las EMCC, además de estar en los programas curriculares de la asignatura.

Al realizar el análisis de la preparación de los profesores, para el empleo de los medios de cómputo, en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática en el nivel medio superior, se han determinado como regularidades:

- Nivel heterogéneo en la formación profesional del claustro de profesores de la asignatura.
- Bajo dominio del claustro de profesores en el empleo de las TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Estadística Descriptiva del décimo grado.

- El programa actual de la asignatura no recoge a plenitud orientaciones metodológicas de como impartir los contenidos de Estadística mediante el empleo de los medios de cómputo.
- Las actividades metodológicas de la asignatura, se limitan a lograr la enseñanza de los contenidos en correspondencia con las ideas, experiencias y conocimientos de cada profesor.
- Existe bibliografía sobre Estadística, pero se encuentra dispersa, lo cual perjudica el tiempo que el profesor dedica a su auto preparación y la preparación de las clases.
- Existe la bibliografía sobre el uso del Excel, pero las orientaciones metodológicas, no siempre ofrecen sugerencias concretas para su aplicación en los contenidos de Estadística y no están lo suficientemente difundida.
- Se ha realizado el completamiento de los medios de cómputo que motiva la reorganización y su empleo durante la impartición de la asignatura.

Todas estas regularidades guían el proceso de transformación de éste, a través de la estrategia metodológica.

El campo de acción está dirigido entonces a la preparación de los profesores en el empleo de las TIC durante el proceso de enseñanza- aprendizaje de los contenidos de la Estadística Descriptiva del décimo grado.

Por todo lo antes expuesto, para el diseño de la estrategia se consideran los siguientes requisitos a lograr en la preparación del profesor:

1- Buen desempeño profesional para la utilización de la HEC EXCEL durante el proceso se evidencia no solo en nivel de conocimientos teóricos de los docentes en este tema, sino por las capacidades, habilidades y actitudes demostradas en el uso de la nueva tecnología educativa a través la HC EXCEL, durante el proceso de enseñanza aprendizaje de enseñanza - aprendizaje de la Matemática en la EMCC.

Esto de la Matemática en el 10^{mo} grado.

2- Compromiso y concientización acerca de la importancia y necesidad de la utilización de la HEC EXCEL en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática en 10mo grado.

Esto se relaciona con el nivel de compromiso del docente y el grado de conocimientos sobre la utilidad didáctica de la HEC EXCEL, el modo de actuación y la planificación consciente de las actividades con el software.

3- Nivel de creatividad del profesor para diseñar actividades de aprendizaje a través de la utilización de la HEC EXCEL durante el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática.

Lo anterior se relaciona con la variedad de actividades que se propone el docente, teniendo en cuenta la novedad que reflejan y su utilidad con la atención a la diversidad estudiantil, los contenidos, los objetivos específicos de la clase, métodos y procedimientos abordados en el tratamiento metodológico de la asignatura en el grado.

4- La sistematización de las experiencias acumuladas en la utilización de las nuevas tecnologías.

Lo anterior se logra a través de los intercambios de experiencias en la práctica docente, a partir de la utilización de esta estrategia metodológica por parte de los profesores en los diferentes talleres realizados, con los profesores de Matemática en las sesiones de preparación metodológicas de la cátedra además, de las sugerencias para contribuir a su mejoramiento.

Es por ello que la propuesta se apoya en los presupuestos teóricos esenciales de la teoría marxista - leninista, para el análisis y comprensión de los problemas sociales, que ubican al individuo como protagonista del desarrollo social y el papel que desempeña para la transformación de la sociedad a partir de las condiciones histórico - concretas.

Se tienen en cuenta los elementos teóricos de la concepción de Vygotsky sobre, el carácter mediatizado de los procesos psíquicos donde, el hombre desarrolla la personalidad a través de la actividad que desarrolla durante toda su vida y se aprecia el proceso de interiorización en el cual él, se apropia del conocimiento y se transforma así mismo. También constituye un fundamento muy importante, las investigaciones realizadas por autores cubanos en el proceso de enseñanza - aprendizaje así como, los elementos filosóficos, pedagógicos y psicológicos, que abogan por el uso de este medio en el proceso enseñanza - aprendizaje de la Matemática.

Se soporta, además, en los siguientes principios didácticos:

- Carácter educativo de la enseñanza.

- Carácter consciente y activo de los estudiantes bajo la guía del profesor.
- La atención a la diversidad estudiantil dentro del colectivo.
- Carácter audiovisual de la enseñanza.

La estrategia se apoya en el carácter educativo de la enseñanza, porque no solo pretende lograr que el estudiante aprenda los contenidos de Matemática sino que a través de las actividades que se realicen con la HEC EXCEL, éste se eduque y desarrolle activamente de forma integral.

El carácter consciente y activo de los estudiantes bajo la guía del profesor se evidencia en la estrategia, por cuanto ésta prepara al profesor para que propicie durante el empleo de la HEC EXCEL, que los estudiantes ocupen un rol protagónico y activo durante su aprendizaje.

Que la estrategia metodológica sea asequible, permite el reconocimiento del profesor, de las características de los educandos a los cuales se dirige, basado en este diagnóstico integral (edad, escolaridad, experiencia y conocimientos anteriores) de manera que dentro de las actividades a planificar con el software se encuentren contenidos con dificultades que los escolares puedan vencer a través del proceso de enseñanza-aprendizaje.

En esta estrategia metodológica para la preparación de los profesores en el uso de la HEC EXCEL, está implícita la aplicación del principio del carácter audiovisual de la enseñanza con la representación dinámica de todos los procesos, esquemas, gráficos, tablas así como, imágenes y sonidos que lo convierten en un medio de singular interés, para instruir y educar a los estudiantes dentro de su colectivo sin perder de vista la atención a la diversidad estudiantil con la orientación de ejercicios de diferentes niveles de desempeño.

En la planificación de la preparación docente con la HEC EXCEL la estrategia metodológica propuesta se concreta en las etapas: diagnóstico, orientación del profesor, ejecución, evaluación y control.

Etapa I. Diagnóstico.

Objetivo: Determinar las principales limitaciones y potencialidades que presentan los profesores en su preparación para el uso de las TIC en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Estadística Descriptiva en el décimo grado.

Acciones correspondientes a la etapa:

1. Diseño del diagnóstico, incluye la definición de los objetivos y los contenidos con la identificación de los criterios para su determinación, los métodos e instrumentos a emplear y las fuentes de información a utilizar.
2. Ejecución del diagnóstico, consistente en aplicar los métodos e instrumentos para la obtención de la información de acuerdo a los objetivos trazados.
3. Proceso de determinación de las dificultades individuales de los profesores en el uso de las TIC en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Estadística Descriptiva en el décimo grado, para lo cual se procesará la información obtenida, se realizará el análisis cualitativo de los resultados del procesamiento y se determinarán las principales regularidades.

Sugerencias para esta etapa: Está dirigida al diagnóstico de los profesores de Matemática que imparten el programa de décimo grado, siendo de gran valor por cuanto, permite diagnosticar las carencias y potencialidades de estos, con el fin de planificar los elementos teóricos, metodológicos y de actitudes necesarias para el uso de la estrategia metodológica que proporcione el uso de estos medios de enseñanza aprendizaje, para así contribuir al mejoramiento del proceso.

Estas acciones, constituyen un aspecto esencial, pues aunque el diagnóstico es un proceso continuo, el momento inicial corresponde a la primera etapa y permite conocer cuestiones importantes para el proceso de enseñanza - aprendizaje, en particular lo relacionado con el objetivo de la estrategia.

Para lograr la correcta elaboración del diagnóstico y precisar los indicadores a medir, previamente se debe realizar un análisis de los programas de Matemática de la enseñanza preuniversitaria, de los documentos y normativas para la utilización de las TIC en las clases de Matemática, de las indicaciones para el trabajo con HC Excel y del sistema de trabajo metodológico en las actividades de los profesores.

Se propone dirigir el diagnóstico hacia los siguientes indicadores:

1. Nivel de conocimientos teóricos de la Estadística Descriptiva, de la metodología de su enseñanza y del uso de las TIC como medio de enseñanza.
2. Intereses y motivos para el uso de la informática educativa.
3. Habilidades en el uso de la informática.

4. Planificación y aplicación en las clases.

Luego de aplicar los instrumentos, se considera de vital importancia el análisis de los resultados obtenidos, se profundiza en las causas, lo cual permite la posibilidad de particularizar en cada uno de los profesores diagnosticados, de forma tal que se tenga en cuenta, las características individuales de los mismos. Este análisis no solo debe conducir a las diferencias que posean estos, sino que se tendrán en cuenta además, las potencialidades de los mismos.

Etapa II. Orientación del profesor.

Objetivo: Ofrecer las ideas esenciales de la estrategia y los elementos que caracterizan los conocimientos teóricos necesarios sobre el uso de las HEC Excel, para lograr la participación consciente de los profesores en las acciones.

Acciones correspondientes a la etapa:

1. Realizar una reunión metodológica donde se presente la estrategia y su metodología. Explicación de la importancia que tienen las acciones que se proponen en la estrategia. Motivación de los profesores a partir de la importancia y trascendencia de los contenidos que serán objeto de estudio.
2. Planificar en la autopreparación individual de los profesores, el estudio de materiales bibliográfico, libro de texto sobre Excel, documentos en soporte digital y del software de computación sobre el empleo de las TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Estadística Descriptiva.
3. Desarrollar talleres metodológicos donde se realice un intercambio de ideas y propuestas metodológicas sobre:
 - Intereses y motivos para el uso de la informática educativa.
 - ¿Cómo se pueden desarrollar habilidades en el empleo de la informática y de la HEC Excel en las clases de Matemática?
 - ¿Cómo se puede introducir en la planificación de las clases de Matemática el uso de las TIC?

Sugerencias para esta etapa: Se trata con estas acciones primero, lograr una adecuada motivación para contribuir a alcanzar resultados satisfactorios en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática y brindar la orientación suficiente para que los profesores puedan ejecutarlas de forma individual y colectiva.

Se realizará una búsqueda y propuesta de material bibliográfico, los profesores deben desempeñar un papel activo en la búsqueda de los documentos y esto es posible si, a través de la explicación, ellos muestran interés para implicarse en la estrategia y en alcanzar el objetivo fundamental. Es decir, los profesores deben estar conscientes de que las acciones tienen como fin, perfeccionar el aprendizaje de la Matemática mediante el empleo de los medios de cómputo. Para ello es importante una comunicación donde se utilice un lenguaje claro, ameno y propiciar la participación en el proceso de debate, con la necesaria combinación del trabajo individual y colectivo.

Segundo, es importante que, las acciones logren direccionar la auto superación del profesor tanto individual como colectiva, al ofrecer el sustento teórico para el uso de la HEC EXCEL y sus potencialidades educativas – instructivas, la posibilidad de la interactividad, las relaciones significativas para aprender, la relación de los contenidos con la vida diaria y militar, así como la contribución a una cultura general más amplia y sus posibilidades para la formación integral de los estudiantes.

En los talleres se propone el uso de técnicas participativas, que contribuyan a desarrollar la discusión y la reflexión del colectivo permitiendo un enriquecimiento de la experiencia pedagógica del colectivo.

Etapa III. Ejecución.

Objetivo: Desarrollar los elementos metodológicos básicos para el empleo de la HC Excel como medio de enseñanza durante el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Estadística Descriptiva en el décimo grado.

Acciones correspondientes a la etapa:

1. Planificar clases demostrativas.

El objetivo está dirigido a desarrollar con los profesores, clases donde se utilice la informática educativa a partir de la experiencia pedagógica empleando de la HEC EXCEL, partiendo del análisis y valoración de las clases demostrativas desarrolladas con anterioridad, para lo cual, se deben seleccionar aquellas, donde sea posible destacar más sus potencialidades y desarrollar las mismas de forma abierta, invitando los demás profesores de Matemática y subdirectores de la escuela.

Con los resultados del análisis y el debate de la visita a estas clases, el colectivo de la asignatura podrá determinar cuáles son las carencias y potencialidades en cuanto al

uso de la HEC EXCEL, como medio de enseñanza y aprendizaje de la Matemática en décimo grado y sus posibilidades e impacto en el logro de estudiantes activos y reflexivos.

2. Desarrollar las actividades con la HEC EXCEL aplicada a los contenidos de la Estadística Descriptiva.

El objetivo es proponer actividades de manera creativa, donde se pueda desarrollar los contenidos de Estadística Descriptiva de 10^{mo} grado, aplicando la informática educativa a través de la HEC EXCEL, recomendando las siguientes acciones:

- Disponibilidad y posibilidades de cada laboratorio de informática, en cuanto a recursos informáticos y software disponible en el laboratorio para el trabajo en la clase.
- Comprobación la instalación, ubicación y navegación efectiva del software en las máquinas del laboratorio.
- Distribución y organización de los profesores por equipos según diagnóstico.
- Orientación a los profesores de la presentación de un soporte digital con un PowerPoint, donde aparezca en la carpeta correspondiente, los objetivos, ejercicios o preguntas a resolver, vías de solución, recursos informáticos a utilizar, software que surgiera utilizar o emplear, y explicación de la evaluación donde se aborde de forma breve, los indicadores que tendrá en cuenta en la calificación.

Se sugiere por parte de la autora, que las actividades se planifiquen de forma común para todos los equipos según el desarrollo de las habilidades alcanzadas por todos. Se recomienda en la orientación de la actividad docente a los profesores la utilización de los recursos informáticos disponibles en el laboratorio para la elaboración de documentos en Word o en PowerPoint.

Se deben precisar las siguientes orientaciones, vías y recursos necesarios para hacerlos:

- Búsqueda de información que ofrece el software sobre el tema tratado en clase.
- Hacer resumen del tema en el cuaderno de notas o especialmente en el programa informático.

- Procesar la información para que el profesor determine los aspectos esenciales del contenido estudiado y realice una nueva información a partir de los encontrados en el software educativo.
- Resolución de ejercicios con carácter interactivo que el profesor indique en la orientación de las actividades.
- Para finalizar, se debe planificar el modo y el momento del control de las actividades.

3. Desarrollar actividades con la HEC Excel aplicada a ejercicios básicos de análisis de datos. Utilización de los laboratorios de computación.

El objetivo es lograr que los profesores lleven a la práctica, el empleo de la HEC EXCEL aplicando lo estudiado en la etapa anterior, desarrollando ejercicios propuestos, donde se utilicen todas las potencialidades del Excel.

Esta preparación debe comenzar con la navegación previa por el software HEC EXCEL, lo que le permita el conocimiento de los contenidos que se abordan y los ejercicios que se proponen, construir tablas, utilizar las funciones definidas, crear las necesarias, trabajar con los gráficos y el análisis de los datos. Se deberá tomar nota de todos aquellos hechos y elementos que serán de utilidad para orientar la atención de los estudiantes y su análisis posterior.

Se sugiere también, desarrollar una técnica participativa que permita el intercambio de opiniones, lo cual ayudará a los participantes a reflexionar al respecto, a emitir ideas y criterios.

Para la autora de esta tesis, este momento es considerado uno de los más importantes, porque garantiza la preparación del docente, para poder desarrollar de manera más efectiva el trabajo de orientación para el empleo de la HEC EXCEL en sus clases; no solo es necesario conocer los elementos teóricos metodológicos, sino también, las habilidades que deben desarrollar los docentes desde el punto de vista práctico permitiendo con ello, orientar a los estudiantes en la utilización para explotar al máximo, las potencialidades didácticas de este medio de enseñanza aprendizaje.

4. Elaboración de ejercicios, con su tratamiento metodológico, que requieran para su solución del empleo de HEC Excel para el procesamiento y análisis de datos.

En este momento el profesor deberá planificar las actividades que propondrá, definiendo claramente los objetivos que se pretenden alcanzar, en función de las necesidades de aprendizaje y las potencialidades que ofrece el contenido.

Es importante definir el tiempo de que se dispondrá para toda la actividad y los materiales complementarios que podrán utilizarse y orientarse para asistir convenientemente preparados. Se deberá planificar qué actividades previas deberán realizarse como preparación antes de realizar la clase, tanto por parte de los estudiantes y los profesores.

Además, el profesor debe confeccionar una serie de preguntas colaterales que servirán de apoyo y/o encauzamiento del análisis posterior.

Estos elementos deben tenerse en cuenta por cuanto la eficacia de la actividad dependerá en buena medida, de la preparación que del mismo realice el profesor.

El profesor deberá prepararse para la presentación de la actividad con la HEC EXCEL y crear un clima favorable en correspondencia con el ritmo y exigencia de la tarea. El docente debe crear las expectativas adecuadas durante este momento. Para esto, es muy importante que se conozcan y tomen muy en cuenta los intereses y motivaciones de los estudiantes, sus niveles de desarrollo cognitivo y las relaciones con el contenido de las asignatura. El profesor debe crear su propia guía didáctica para que al estudiante le quede bien precisado y claro el propósito que persigue la actividad, así como los elementos sobre los que debe centrar su atención, después de haber analizado la actividad propuesta.

Etapa IV. Evaluar y controlar

Objetivo: Evaluar los resultados de la puesta en práctica de la estrategia.

Es la última etapa está dirigida a las tareas desarrolladas durante la ejecución y comprobar el desarrollo alcanzado por el profesor teniendo en cuenta los resultados del diagnóstico inicial.

Acciones correspondiente a la etapa:

- Control del desarrollo de la asignatura con el empleo de las TIC.
- Control del desempeño del profesor al utilizar los medios de cómputo.
- Control de la calidad de los ejercicios realizados y de los análisis de los resultados mediante el empleo de los medios de cómputo.

Para valorar la experiencia acumulada por los profesores que emplean la estrategia, se orientará la creación de un registro de sistematización, en el que los docentes recogerán los aspectos positivos y negativos de la aplicación de la estrategia y los resultados serán analizados en una actividad final.

Se propone la observación a clases donde se prevé la utilización de la HEC EXCEL. Los resultados serán analizados con el profesor ofreciéndole recomendaciones y rediseñando el diagnóstico.

Formas de evaluación.

Cumplen el fin de analizar integralmente la Estrategia Metodológica para emitir juicios de valor sobre el desarrollo de la aplicación y sus resultados permitiendo de esa forma evaluar la misma de conjunto. Para ello, la misma se puede ejecutar:

- Por los resultados de la evaluación hecha a los profesores al culminar todas las etapas previstas de la Estrategia Metodológica.
- Mediante la valoración de los docentes experimentados de la asignatura, sobre los resultados alcanzados por los profesores y su efectividad, al culminar las etapas de la Estrategia Metodológica.
- En los resultados de los análisis reflejados en los controles sistemáticos, parciales y pruebas aplicadas a los estudiantes.
- Por los resultados finales evaluativos alcanzados por los estudiantes, en el proceso enseñanza – aprendizaje al emplearse los medios de computo en sus clases, por parte de los profesores que cumplimentaron su preparación por la presente estrategia.
- Por los resultados alcanzados en los controles que se realizan a la implementación de la presente estrategia por parte de los directivos destinado a ese fin.

Concluido este proceso, los resultados se constatarán en la nueva concepción de la preparación de la asignatura, en la impartición de los contenidos de Estadística Descriptiva, en la nueva proyección de trabajo metodológico del colectivo del grado, en cuanto a la estructuración de clases metodológicas, demostrativas, abiertas, la realización de talleres.

2. 3. Validación de la estrategia por el método de evaluación a través de Expertos

Para validar la Estrategia Metodológica elaborada, se hace necesaria la selección de un método eficaz que al aplicarse, sea posible evaluar a priori la propuesta de solución al problema planteado y, en consecuencia, validar las preguntas científicas de la investigación.

La búsqueda y estudio de un grupo de métodos de evaluación permitió la selección de uno que se caracteriza por su fiabilidad, economía de recursos y tiempo, denominado Método de evaluación a través de Expertos.

Este método, según M. Silva (citada por: Ruiz, 2012, p.2) es “el complejo de métodos y procedimientos matemático estadísticos que están dirigidos a la obtención, por los especialistas, de la información necesaria para la preparación y selección de decisiones racionales”. Oñate, (Ibíd., p.3) señala que el método de los expertos “constituye un procedimiento para confeccionar un cuadro de la evolución de situaciones complejas, a través de la elaboración estadística de las opiniones de los expertos en el tema tratado”.

En las bases de este método se tiene que:

- El objetivo es la toma de una decisión adecuada.
- El contenido es la opinión de los expertos con respecto a la evolución de una situación o propuesta determinada.
- El procedimiento es la elaboración estadística de las opiniones de los expertos.
- El medio es la programación de las expresiones matemáticas conformes al procesamiento estadístico que se realiza en una tabla.
- La valoración cualitativa depende de la interpretación de los resultados estadísticos alcanzados.

De esta manera, se entiende por experto, “tanto al individuo en sí, como a un grupo de personas u organizaciones capaces de ofrecer valoraciones conclusivas de un problema y hacer recomendaciones respecto a sus momentos fundamentales con un máximo de competencia” (Ramírez, 1999, p.6).

La evaluación de una investigación educativa se denomina de expertos cuando se obtiene de las opiniones de los especialistas y se emplea para comprobar la calidad y efectividad, tanto en su concepción teórica como en su aplicación práctica, cuando

resulta imposible o poco operativa la aplicación de un experimento para validar la investigación.

La fiabilidad del método está determinada por la cantidad de expertos seleccionados y la autoridad de cada experto sobre la situación o fenómeno estudiado, avalada por los indicadores de competencia en la actividad que desarrolla, que para el caso, es la docente e investigativa (categoría docente o científica, grado científico, antigüedad en la docencia, antigüedad como trabajador en la FAR, publicaciones, participación en eventos, en comités de perfiles, etc.).

2.3.1. Determinación de la cantidad de expertos

Existen diversos criterios sobre la determinación de la cantidad adecuada de expertos para que sea fiable la valoración realizada por los mismos (González, 2002). Uno ampliamente utilizado se basa en la relación entre el error medio grupal y la cantidad de expertos, el cual propone que para lograr un error de a lo sumo del 5% deben seleccionarse al menos 15 expertos (Ramírez, 1999, p. 12 - 13).

La lista de selección de los expertos para esta investigación la integraron 20 profesores distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 2.1. Distribución de profesores según su procedencia.

Procedencia	Cantidad de profesores
Instituto Técnico Militar "José Martí"	10
Escuela Interarmas "Antonio Maceo"	2
Escuela Interarmas "José Maceo"	1
Academia Naval "Granma"	2
MINFAR	1
EMCC	4
Total	20

De los resultados de esa acción para esta investigación la cifra de expertos queda fijada en 15, ya que aunque se le solicitó a 20 especialistas calificados como doctores y máster en ciencia, profesores titulares o auxiliares su participación en la evaluación de esta estrategia, solo los 15 mencionados responden estar dispuestos a pertenecer a este grupo.

2.3.2. Determinación de la competencia de los expertos

A los 15 posibles expertos se les sometió a una autovaloración de los niveles de información y argumentación que tienen sobre el tema (Anexo 4).

El segundo aspecto que determina la fiabilidad del método es la competencia de los expertos, con la que se califica la aptitud de los mismos para opinar sobre la situación o fenómeno que se valora.

La competencia del experto según (Ramírez, 1999) se calcula por la fórmula:

$$K = 1/2(K_c + K_a) \quad (\text{Ecuación 2.1})$$

Donde:

K - es el coeficiente de competencia.

K_c - es el coeficiente de conocimiento o información que tiene el experto acerca del tema de la evaluación.

K_a - es el coeficiente de argumentación o fundamentación sobre el tema tratado por los criterios del experto.

Para determinar el coeficiente de conocimiento (K_c), se le solicita a cada experto que valore su conocimiento, para ello se le exponen cinco posibilidades y él escoge una de las casillas propuestas marcándola con una X, tal como se muestra en la tabla 2.2¹. La escala va desde el uno hasta el cinco, la calificación mínima (1 punto) es para el que no tiene conocimientos sobre el tema y la máxima (5 puntos) para el que tiene profundos y actualizados conocimientos. El resultado de cada puntuación se multiplica por 0.2, de manera que el rango de variación de la escala esté entre 0.2 y 1.

Tabla 2.2. Escala de valoración del experto

No tiene conocimientos sobre el tema (1 punto)	Superficiales y poco actualizados (2 puntos)	Mínimos, imprescindibles y actualizados (3 puntos)	Generales y actualizados (4 puntos)	Profundos y actualizados (5 puntos)
			X	

¹ En la tabla se muestra un ejemplo de cómo se procede a llenarla.

Para determinar el coeficiente de argumentación (K_a), cada especialista escogido, marca con una X en cada una de las fuentes de la tabla 2.3², según considere cómo ha influido en su conocimiento de acuerdo con el grado Alto, Medio y Bajo.

Tabla 2.3. Fuentes de argumentación sobre la evaluación

Fuentes de argumentación sobre la evaluación	Grado de influencia de cada una de las fuentes en su criterio		
	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados	x		
Experiencia obtenida	x		
Trabajos con autores nacionales	x		
Trabajos con autores extranjeros		x	
Conocimientos del estado del problema en el extranjero		x	
Su intuición	x		

La evaluación de la argumentación o fundamentación las respuestas de los expertos para dar criterios acertados sobre la situación o fenómeno que se les expone, se realizan a partir de la tabla 2.3. Por cada cruz se le asigna la puntuación que le corresponde, tabla 2.4, obteniéndose el coeficiente de argumentación al sumarse todas las cifras.

Tabla 2.4. Patrón para calcular el coeficiente de argumentación

Fuentes de argumentación sobre la evaluación	Grado de influencia de cada una de las fuentes en su criterio		
	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados.	0.3	0.2	0.1
Experiencia obtenida.	0.5	0.4	0.2
Trabajos con autores nacionales.	0.05	0.05	0.05
Trabajos con autores extranjeros.	0.05	0.05	0.05
Conocimientos del estado del problema en el extranjero.	0.05	0.05	0.05
Su intuición.	0.05	0.05	0.05

Fuente: Oñate y Martínez (1990)

Con los valores de K_c y K_a se calcula el coeficiente de competencia (K) utilizando la ecuación 2.1.

² Ibidem.

El coeficiente de competencia se encuentra en el rango de $0.2 \leq K \leq 1$ y se califica el experto en los siguientes rangos (Ramírez, 1999, p.10.):

- Si $0.8 \leq K \leq 1$, el coeficiente de competencia es alto (A).
- Si $0.5 \leq K < 0.8$, el coeficiente de competencia es medio (M).
- Si $0.25 \leq K < 0.5$, el coeficiente de competencia es bajo (B)

Los resultados de la determinación del coeficiente de conocimiento K_c , de argumentación K_a y de competencia K , están recogidos en el (Anexo 5).

El comportamiento de los coeficientes de conocimiento y argumentación de forma resumida es el siguiente: en cuanto al coeficiente de conocimiento, uno tiene conocimientos profundos y actualizados para un 6,6%, 14 tienen conocimientos generales y actualizados para un 93,3%; en cuanto al coeficiente de argumentación, siete expertos alcanzan puntuación de 1, para un 46,6%, cinco expertos alcanzan puntuación entre 0.9 y 1, para un 33,3%, tres alcanzan puntuación entre 0.8 y 0.9, para un 20%.

Esto permite calcular el coeficiente de competencia, el cual dio como resultado que 15 expertos tienen una competencia alta para opinar sobre el tema para un 100%, el grupo seleccionado tiene la competencia necesaria para decidir sobre la calidad de la estrategia metodológica para la preparación de los profesores en el empleo de la HEC EXCEL en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Estadística Descriptiva. Además se señala en la tabla otras características que revelan la competencia de los expertos, como son:

- Categoría Científica: tres son doctores en ciencias para un 20% (uno en Ciencias Pedagógicas, uno en Ciencias Técnicas, uno en Matemática; ocho son Master que significa el 53,3%.
- Categoría Docente: tres son Profesores Titulares representan un 20%, cuatro son Profesores Auxiliares que representan el 26,6 %, cinco son Asistentes para un 33,3% y sin categoría tres para un 20%.
- Antigüedad en las FAR: ocho tienen más de treinta años de servicio en las FAR para un 53,3%, uno tienen entre veinte y treinta años para un 6,6%, seis tienen menos de veinte años para un 40%.

- Antigüedad como docentes: ocho tienen más de treinta años de profesor para un 53,3%, tres tienen entre veinte y treinta años para un 20% y cuatro tienen menos de veinte años para un 26,6%.
- Participación en eventos y escritura de artículos: quince han participado en eventos científicos en los últimos cinco años y 12 han escrito al menos un artículo en los últimos cinco años lo que representa un 80%.

2.3.3 Desarrollo del método

Se somete a la evaluación de expertos una estrategia metodológica para lo cual se han seguido las siguientes etapas:

Primera Etapa: Formulación del objetivo de la evaluación por los expertos. Validar la estrategia metodológica elaborada tanto en la calidad de su concepción teórica como en la efectividad que pudiera presentar con su aplicación en la práctica educativa.

Segunda Etapa: Selección de los expertos.

Se seleccionaron 15 expertos tomando como criterio de selección la efectividad de la actividad profesional que realiza; de los cuales dos son especialistas en el sistema de control pero imparten clases de Matemática, con el uso de asistentes matemáticos, dos son especialistas en pedagogía y once son profesores con reconocido prestigio profesional.

Tercera Etapa:

Elección de la metodología a seguir.

La metodología seleccionada según (Ramírez, 1999, p.14.) se preparó un material con una síntesis de la propuesta para ser entregada, en soporte digital en algunos casos o impresos en otros, a los expertos junto con un cuestionario como instrumento de valoración general de la propuesta.

El cuestionario para validar la estrategia por los expertos (Anexo 6) se confeccionó a partir de los indicadores específicos reflejados. Está estructurado en doce aspectos a evaluar. La valoración e interpretación de cada indicador se realiza por los expertos, a partir de la escala indicada.

Cuarta Etapa: Ejecución de la metodología de valoración con la entrega de los materiales y el cuestionario de aspectos a valorar a cada experto, posteriormente se realiza el procesamiento de la información obtenida.

2.3.4. Procesamiento de la evaluación de la Estrategia Metodológica por los expertos

1. Obtención de las frecuencias absolutas f_a .

Se parte de la suma de todos los resultados de elección realizada por cada uno de los expertos a los diferentes aspectos de la guía para realizar la evaluación de la Estrategia metodológica y se llenan sus casillas en la tabla 2.6.

Tabla 2.6. Tabla de frecuencias absolutas.

Aspectos a evaluar.	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅
	MA	BA	A	PA	NA
Valorar el título de la estrategia.	f_a	f_a	f_a	f_a	f_a
Valorar la misión de la estrategia.	f_a	f_a	f_a	f_a	f_a
Valorar el objetivo general de la estrategia.	f_a	f_a	f_a	f_a	f_a
Valorar la caracterización del objeto.	f_a	f_a	f_a	f_a	f_a
Valorar los fundamentos de la estrategia.	f_a	f_a	f_a	f_a	f_a
Valorar la etapa de diagnóstico y sus acciones.	f_a	f_a	f_a	f_a	f_a
Valorar la etapa de preparación del profesor y sus acciones.	f_a	f_a	f_a	f_a	f_a
Valorar la etapa de ejecución y sus acciones.	f_a	f_a	f_a	f_a	f_a
Valorar la etapa de evaluación y control y sus acciones.	f_a	f_a	f_a	f_a	f_a
Valorar las formas de implementación.	f_a	f_a	f_a	f_a	f_a
Valorar las formas de evaluación.	f_a	f_a	f_a	f_a	f_a
Valorar la contribución que realiza la estrategia metodológica al conocimiento de los escolares con su aplicación en la práctica educativa.	f_a	f_a	f_a	f_a	f_a

Donde:

C₁ – Muy adecuado, C₂ – Bastante adecuado, C₃ – Adecuado, C₄ – Poco adecuado y C₅ – No adecuado. Son las Categorías que se asignan a la evaluación.

f_a – Frecuencia absoluta de selección por categoría a cada paso.

Una vez obtenido f_a se calcula la frecuencia absoluta acumulada F_{ac} como el resultado de sumar la primera columna de la tabla anterior, con la segunda; el resultado obtenido de la segunda se suma con la tercera y así hasta que se obtenga un número constante e igual a la cantidad de expertos que se llenan en las últimas columnas que quedan. Con estos resultados, se construye la nueva tabla de frecuencias absolutas acumuladas.

2. Cálculo de la frecuencia relativa F_r .

Se obtiene dividiendo el valor de F_{ac} entre el número de expertos.

$$F_r = \frac{F_{AC}}{m} \quad (\text{Ecuación 2.2})$$

Donde:

F_r – Frecuencia relativa.

F_{AC} – Frecuencia absoluta acumulada.

m – Número de expertos.

3. Cálculo de la imagen a partir de las frecuencias relativas por la inversa de la curva normal.

Se calcula por la siguiente expresión:

$$F_r' = (F_r - 0,5) \quad (\text{Ecuación 2.3})$$

Donde:

F_r' - Imagen de cada uno de los valores obtenidos de la tabla.

Cada uno de los resultados obtenidos se busca en la tabla de áreas de la curva normal y se obtiene el valor correspondiente.

4. Se construye la tabla de imágenes por la inversa de la curva normal y se determinan los puntos de corte.

Los puntos de corte sirven para determinar la categoría o grado de adecuación de cada paso de la metodología según la opinión de los expertos consultados. Se calcula por la expresión:

$$P_{corte} = \frac{\sum_{i=1}^m a_{ij}}{\sum \eta} \quad i = (1,2,\dots,m) \quad (\text{Ecuación 2.4})$$

Donde:

a_{ij} - Valores de la imagen por la inversa de la curva normal de la fila correspondiente a cada categoría.

$\sum \eta$ - Es la suma de la cantidad de pasos a evaluar.

5. Cálculo de N .

Se calcula por la expresión:

$$N = \frac{F_r' H}{\eta k} \quad (\text{Ecuación 2.5})$$

Donde:

N - Es el valor promedio de las columnas de cada categoría de la inversa de la curva normal, teniendo en cuenta el número de aspectos evaluados y la cantidad de categorías.

$F_r' H$ - es la suma de cada uno de los valores de la inversa de la curva normal que corresponde a los aspectos a evaluar.

6. Cálculo de P .

Se calcula por la expresión:

$$P = \frac{F_r' H}{k} \quad (2.6)$$

Donde:

P - Es el promedio de los valores de la curva inversa para cada coeficiente de categoría, de la fila que corresponde a los aspectos a evaluar.

7. Cálculo de $N - P$.

Se calcula por la expresión:

$$N - P = \left[\frac{F_r' H}{\eta k} - \frac{F_r' H}{k} \right] \quad (2.7)$$

Donde:

$N - P$ - Es valor promedio que otorgan los aspectos consultados a cada paso de la metodología.

8. Evaluación de los aspectos por cada categoría.

Se procede a evaluar cada categoría dada por su punto de corte en función del valor adquirido de $N - P$ con relación a los aspectos a evaluar. De ahí se obtiene la categoría que toma el aspecto a evaluar correspondiente.

El procedimiento explicado su ejecución se automatizó y se llevó a una hoja de cálculo del programa Excel. Como resultado de la corrida de este programa, se ha obtenido un juego de valores que se han reflejado en las tablas que se encuentran en el (Anexo 7).

Finalmente, la tabla 6 del Anexo 7 registra la evaluación dada por los expertos a cada uno de los 12 aspectos en las categorías propuestas, se puede señalar entonces, que la evaluación de la Estrategia Metodológica realizada por los expertos es muy adecuada en cada uno de los aspectos, demostrando tanto su la calidad en la concepción teórica como su efectividad por la aplicación en práctica educativa.

De todo lo antes expuesto se puede aseverar entonces que queda validada la Estrategia Metodológica elaborada en el presente trabajo.

Conclusiones parciales del Capítulo 2

La concepción general de la estrategia metodológica que se propone permite establecer relaciones, transitar por las etapas que la componen, planificadas para el logro del objetivo propuesto y tomando en cuenta las exigencias que se plantean.

La propuesta metodológica presentada en esta tesis propicia:

- La fundamentación de una estrategia metodológica que permite la realización de cambios en la metodología del proceso enseñanza – aprendizaje de la Estadística Descriptiva a partir de la preparación de los docentes en el uso del EXCEL.
- La automatización de la graficación y cálculos en la Estadística Descriptiva durante el proceso de impartición, al emplearse los medios de cómputo durante este proceso.
- El incremento del tiempo disponible en las clases, dedicado al análisis de los resultados obtenidos en la graficación e interpretación de tablas y datos.

Se validó la estrategia propuesta por el método de evaluación a través de expertos con resultados satisfactorios.

Conclusiones

La culminación del presente trabajo permitió arribar a las siguientes conclusiones:

- La estrategia metodológica fue elaborada a partir de determinados rasgos y el establecimiento de exigencias metodológicas, que fueron posible de determinar a partir del estudio de los referentes teóricos que deben considerarse para propiciar la preparación de los docentes en el empleo de las TIC.
- La estrategia propuesta es abarcadora lo que facilita la profundización en el análisis de los aspectos teóricos de la asignatura y realiza un trabajo profundo en función del uso de las TIC como medio de enseñanza de la Estadística Descriptiva.
- Se validó la propuesta de estrategia metodológica por el método de evaluación a través de expertos con resultados satisfactorios, lo que significa que su concepción teórica y su aplicación práctica permitirán, obtener buenos resultados en el proceso enseñanza - aprendizaje de la Estadística Descriptiva del décimo grado.
- Con la validación de la propuesta quedan respondidas las preguntas científicas que a su vez, dan solución al problema de la investigación.

Recomendaciones

- Dar continuidad a la presente investigación mediante la implementación práctica de la estrategia metodológica a nivel de los profesores del décimo grado.
- Desarrollar actividades metodológicas a nivel de cátedra con los profesores de Matemática, con el objetivo de dar a conocer el resultado de esta investigación, para la valoración e instrumentación de esta estrategia metodológica y su aplicación por el resto de los profesores.
- Hacer extensivo el resultado de esta investigación, al resto del personal docente en la preparación metodológica a nivel de escuela y en las reuniones de la Comisión Metodológica, así como al resto del personal de las Escuelas Militares “Camilo Cienfuegos”, para su valoración y posterior aplicación en el Departamento que corresponde.

Bibliografía

- Addine, F. y Col. (1999). Didáctica y optimización del proceso de enseñanza – aprendizaje. La Habana. IPLAC. Material en soporte digital.
- _____, (2003). Diseño curricular. La Habana. (s.n.). IPLAC. p. 127.
- _____, (2003). Tendencias actuales en el desarrollo de la Didáctica. Aspectos que contemplan cada una de ellas. Su repercusión en los diferentes componentes del proceso, (Folleto de Didáctica de Maestría en Educación). La Habana. (s.n.).
- Addine, F. (2004). Didáctica: teoría y práctica. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- Álvarez, M. y Col. (2013). El proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura Matemática. Documento Metodológico. Material en soporte digital.
- Álvarez, M. (2010). Tabloide de Estadística para el uso del profesor. Material en soporte digital. (s.n.).
- _____, (2013). Orientación para el trabajo de la asignatura Matemática y Física en el curso escolar 13 - 14. La Habana. MINED. Material en soporte digital.
- Bakar, Z. A., y Alí, R. (2014). The place of learning style construct in theory and practices of educational psychology: The value, potential and creditability of learning style research. Paper presented at the Konvensyen Antarabangsa Jiwa Pendidik, Universiti Teknologi Malaysia.
- Ballester, S. y Col. (1999 - 2000). Metodología de la Enseñanza de la Matemática (Tomo I y II). La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- Barcia, R. (1999). La enseñanza de la Geometría en la licenciatura en Educación Primaria: principios metodológicos y libro de Geometría Plana. Cienfuegos. (Tesis en opción al grado de doctor en ciencias pedagógicas). ISP de Cienfuegos.
- Barrera, D. y Col. (2012). Software para el aprendizaje de las Matemáticas. La Habana. (s.n.).
- Beluce, A. C., & Oliveira, K. L. d. (2015). Students' Motivation for Learning in Virtual Learning Environments. *Paidéia*, 25 (60), 105-113.
- Bofill, J. A. (2003). El ecuasón. Matanzas. (Tesis presentada en opción al grado de Máster en Matemática Numérica). (s.n.).

- Campistrous, L. (1984). La importancia de la enseñanza de la Matemática. IV Seminario Nacional a dirigentes, metodólogos, inspectores y personal de los órganos administrativos de las direcciones provinciales y municipales de Educación (4. parte). MINED. Ciudad Habana, p.45-112.
- Campistrous, L y Col. (1989). Matemática Décimo Grado: Orientaciones Metodológicas. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- Cañizares, R. (2012). Repositorio de Recursos Educativos para las Instituciones de Educación Superior. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana. Cuba.
- Castellanos, D. y Col. (2000). Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador. La Habana. Centro de Estudios Educativos. ISP Enrique José Varona.
- Castellanos, D. (2003). Aprender y enseñar en la escuela. Una concepción Desarrolladora. IPLAC. Material en soporte digital.
- _____, (2003). Estrategias para promover el aprendizaje desarrollador en el contexto escolar. La Habana. UP Enrique José Varona. Material en soporte digital.
- Cebrián, M. (2000). Nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones aplicadas a la información. Málaga, México. Editorial Aljibe.
- Chapman, A. (2014). Recursos Educativos Abiertos para la asignatura Matemática I en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Tesis presentada en opción al Título Académico de Máster en Ciencias Matemáticas, Mención Enseñanza de la Matemática. Universidad de la Habana. La Habana. Cuba.
- Chávez, J. (2003). Bosquejo histórico de las ideas educativas en Cuba, Editorial Pueblo y Educación. Material en soporte digital CD – ROM, Carrera Matemática – Física.
- Chibás, F., Borroto G., y De Almeida, F. (2014). Managing Creativity in Collaborative Virtual Learning Environments: A DL Corporate Project. Comunicar, XXII (43).
- Ciudad, F. A. (2012). Diseño didáctico de un entorno virtual para la integración academia – industria en la disciplina ingeniería y gestión de software en la UCI. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias de la Educación. Universidad de la Habana. La Habana. Cuba.
- Colectivo de autores. (2005). Tabloide de la Maestría en Ciencias de la Educación. Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la institución educativa. Modulo I. Segunda parte, Ministerio de Educación.

- Coloma, O. (2005). El empleo de las TIC en el proceso docente educativo. La Habana. IPLAC.
- _____, (2008). Algunos elementos sobre el empleo de las TIC en la enseñanza de la Matemática. Holguín. Centro de Estudios de Software y sus Aplicaciones Docentes. ISP José de la Luz y Caballero.
- Colomé, D. M. (2014). Ambiente de Trabajo para la Producción de Objetos de Aprendizaje en la Educación Superior. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. UCI. La Habana. Cuba.
- De Armas, N. Marimón, J. A, Guelmes, E.L., Rodríguez, M.A., Rodríguez, A. y Lorences, J. (2003). Caracterización y diseño de los resultados científicos como aportes de la investigación educativa. La Habana. Curso 85. Evento Internacional Pedagogía 2003. Material en soporte digital.
- Díaz, M. (2012). Ejercicios y problemas integradores de Matemática para la enseñanza Media Superior. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. P.321
- Enciclopedia Océano de Educación (2000). Didáctica general: Las estrategias metodológicas. Madrid. Editorial Océano.
- García, I.V. (2015). Importancia de los Massive Open Online Courses (mooc) en la formación docente específicamente en los recursos educativos abiertos (rea) como reto investigativo. Paper presented at the II Cumbre Académica CELAC - UE, Bruselas.
- García, G. y Col. (2007). Fundamentos de las Ciencias de la Educación. Maestría en Ciencias de la Educación. Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la institución educativa. Modulo I. Segunda parte. Ciudad de La Habana. Ministerio de Educación.
- Gener, E. J. y col. (2000). Elementos de Informática Básica. La Habana. Editorial Pueblo y Educación. P- 250.
- Ginoris, O. (2006). Didáctica General. Material Básico Maestría en Educación. La Habana. IPLAC.
- Golafshani, N. Teachers' Conceptions of Mathematics and their Instructional Practices. Ontario Institute for Studies in Education. University of Toronto <http://people.exeter.ac.uk/PErnest/pome15/golafshani.pdf>. Consultado: diciembre de 2015.

- González, R. (2002). Una Estrategia de Elaboración del Currículo para la formación del Militar Ingeniero Radioelectrónico en Telecomunicaciones, La Habana, Tesis Doctoral en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas.
- Henrie, C. R., Bodily, R., Manwaring, K. C., y Graham, C. R. (2015). Exploring Intensive Longitudinal Measures of Student Engagement in Blended Learning. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 16(3).
- Hernández, R. y Col. (2010). Las tecnologías de la Informática y la Comunicación en la formación inicial y continua de los profesionales de la educación. Retos. La Habana. ISP Enrique José Varona.
- Hernández, T. (2005) Propuesta Metodológica para el empleo de software Aprende construyendo de la asignatura de Educación Laboral. Tesis de Maestría – Matanzas. ISP Juan Marinello.
- Jiménez, H. (2000). Propuesta para mejorar la referencia y aplicación de los saberes del Análisis Matemático en la formación de los profesores. La Habana. (Tesis presentada en opción al grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas). ISP Enrique José Varona.
- Jungk, W. (1979). Conferencias sobre metodología de la enseñanza de la Matemática. La Habana. Editora Libros para la Educación.
- Klingberg, L. (1972). Introducción a la Didáctica General. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- López, O. L. (2013). Estrategia metodológica para el empleo del software educativo Eureka de la Colección Futuro en las clases de Matemática de décimo grado de la EMCC de Matanzas. Matanzas. (Tesis de maestría). (s.n.).
- Martínez, M. L. (2013). Evaluación de los aprendizajes mediante herramientas TIC. Transparencia de las prácticas de evaluación y dispositivos de ayuda pedagógica. (Doctorado), Universidad de Barcelona, Barcelona, España.
- Mayo, G. (2010). El empleo del software educativo. Tesis presentada en opción al título académico de Máster en Ciencias de la Educación Mención Educación Preuniversitaria. Universidad de Ciencias Pedagógicas Juan Marinello. Matanzas. (s.n.).
- Muñoz, F. (1995). Análisis de diferentes proyecciones en cuanto a principios para una enseñanza desarrolladora. La Habana. (s.n.).

- Niemi, H., Harju, V., Vivitsou, M., Viitanen, K., Multisilta, J., & Kuokkanen, A. (2014). Digital Storytelling for 21st-Century Skills in Virtual Learning Environments. *Creative Education*, 5, 657-671.
- Oñate N y Martínez L. (1990), Utilización del Método Delphy en la pronosticación: una experiencia inicial. La Habana. Instituto de Investigaciones Económicas.
- Palazón, J. (2015). Motivación del alumnado de educación secundaria a través del uso de insignias digitales. *Opción*, 31(No. Especial 1), 1059 - 1079.
- Pedroso, C. (2009). Estrategia Metodológica para el empleo del Software REDOX en los estudiantes del onceno grado de la Escuela Militar “Camilo Cienfuegos” de Matanzas. Tesis presentada en opción al título académico de Máster en Ciencias de la Educación Mención Educación Preuniversitaria. Universidad de Ciencias Pedagógicas Juan Marinello. Matanzas. (s.n.).
- MINED (2004). Programa de Matemática para el nivel preuniversitario. Editorial Pueblo y Educación. MINED.
- MINED (2006). Programa Décimo grado. Educación Preuniversitaria. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- MINED (2013). Programa de Décimo grado (2013). Vigente para el curso 2013 – 2014. Ministerio de Educación. Programa de Matemática. Material en soporte digital.
- Quintana, A. y Col. (2012). Una estrategia didáctica para el proceso de enseñanza – aprendizaje del procesamiento de datos en la asignatura de Matemática en la Secundaria Básica. La Habana. Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona.
- Ramírez, L. A. (1999). Algunas consideraciones acerca del Método de Evaluación utilizando el criterio de los Expertos. Colombia. Editora Santafé de Bogotá.
- Rebollar, A. (2000). Una variante para la estructuración del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática a partir de una nueva forma de organización del contenido en la escuela, (Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas). ISP Frank País.
- Rodríguez, J. B. (2003). Una propuesta metodológica para la utilización de las TIC en la enseñanza de las funciones matemáticas. La Habana. ISP Enrique José Varona.
- Ruiz, A y Col. (2003). Programas Directores de: Matemática, Lengua Materna e Historia. La Habana. Editorial pueblo y Educación.

- SA. Diccionario Encarta, (2012). Tomado de: <http://es.wikipedia.org/wiki/Estrategia>.
- Salinas, J. (1998). Redes y educación: Tendencias en la educación flexible y a distancia. Oviedo, España. Editorial Educación y Tecnología.
- Silva M. (2009). El método de las evaluaciones de los expertos. En: La aplicación, en la Pedagogía, de métodos estadísticos avanzados (compendio de artículos). La Habana. Material en soporte digital. Pág. 46 - 70.
- Soto, E. (2006). Sobre el diseño y otras consideraciones en la Metodología de la Investigación Educativa. La Habana. (s.n.).
- Tarifa, L. (2005). Metodología para la utilización de estrategias de enseñanza en la Matemática I de las carreras de Ciencias Técnicas UMCC. (Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas).
- Torres, P. (2000). La enseñanza de la Matemática en Cuba en los umbrales del siglo XXI: logros y retos. Ciudad de la Habana. Cátedra UNESCO en Ciencias de la Educación. ISP Enrique José Varona.
- Valiente, J. A. R., Merino, P. J. M., Kloos, C. D., Niemann, K., y Scheffel, M. (2014). Do Optional Activities Matter in Virtual Learning Environments? Paper presented at the Proceedings of the 9th European Conference on Technology Enhanced Learning, EC-TEL 2014, Austria.
- Valle, A. (2010). Algunos resultados Científicos Pedagógicos. Vías para su obtención. La Habana. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas.
- Vázquez, E. (2011). MATEDUC: Diseño, implementación y evaluación de un entorno virtual de formación para la enseñanza de la matemática en la escuela secundaria, basado en los estilos de aprendizaje. Tesis doctoral, Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Vera, R. A. A., y Pech, J. P. U. (2015). Developing Virtual Learning Environments for Software Engineering Education: a ludic proposal. Paper presented at the Proceedings of EDULEARN15 Conference, Barcelona, Spain.
- Zilberstein, J. (2002). Reflexiones acerca de la necesidad de establecer principios para el proceso de enseñanza aprendizaje. Retrospectiva desde la didáctica cubana. La Habana. Ponencia IV Simposio Iberoamericano de la investigación educativa. En formato digital p-18.

Anexos

Anexo 1: Encuesta dirigida a los profesores de matemática del 10 grado de la Escuela Militar Camilo Cienfuegos de Matanzas.

Objetivos: Recoger información sobre el empleo del software Microsoft Excel en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática en el contenido de Estadística Descriptiva en la Escuela Militar Camilo Cienfuegos de Matanzas.

Compañero profesor: Como parte de la investigación que realizamos, es de suma importancia que responda con mayor objetividad, sobre los temas que relacionamos a continuación.

Le agradecemos de ante mano su colaboración.

Datos generales (marque con una x)

- Experiencia como docente.
Más de 25 años___ 10 a 24 años___ 4 a 9 años___ 1 a 3 años___ Ninguna___
 - ¿Ha participado en actividades metodológicas sobre el uso de las TIC en la educación? Si_____. No_____.
 - ¿Está dispuesto a dedicar horas para concurrir a actividades sobre el uso de las TIC en la educación? Si_____. No_____.
 - ¿Por qué? _____.
 - ¿Específicamente que temas usted entiende que se deberían tratar en las mismas?
 - Sabe usted con qué objetivo la asignatura de matemática debe abordar el empleo de las TIC en el desarrollo de sus clases. Si_____. No_____.
 - Ha consultado bibliografía sobre el empleo de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática. Frecuentemente_____. A veces_____. Nunca_____.
 - Utiliza el software que conforman Microsoft Office como apoyo a la docencia en sus clases Frecuentemente_____. A veces_____. Nunca_____.
 - Orienta a sus estudiantes el trabajo con el software que conforman Microsoft Office para realizar trabajos prácticos. Frecuentemente_____. A veces_____. Nunca_____.
 - Orienta a sus estudiantes el trabajo con el software que conforman Microsoft Office para realizar trabajos investigativos. Frecuentemente_____. A veces_____. Nunca_____.
 - Orienta a sus estudiantes el trabajo con el software que conforman Microsoft Office para que los mismos amplíen sus conocimientos. Frecuentemente_____. A veces_____. Nunca_____.
 - ¿Conoce el software Microsoft Excel? Si_____. No_____.
 - Utiliza el software Microsoft Excel en el desarrollo de las clases de la estadística Descriptiva. Si_____. No_____.
 - Sabe usted cómo implementar el uso del software Microsoft Excel en el desarrollo de las clases de la estadística Descriptiva. Si_____. No_____.
 - Valore la importancia que usted le confiere a implementar el uso del software Microsoft Excel en el desarrollo de las clases de la estadística Descriptiva.
 - Consideras que el empleo de este software Microsoft Excel contribuye al aprendizaje de los estudiantes en la asignatura. Si_____. No_____.
 - ¿Por qué? _____.
-

Anexo 2: Encuesta a directivos de la Escuela Militar Camilo Cienfuegos de Matanzas.

Objetivo: Recoger información sobre el empleo de los software curriculares en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática en la EMCC.

Compañero:

Como parte de la investigación que realizamos, es de suma importancia que responda con la mayor objetividad, sobre los temas que relacionamos a continuación. Le agradecemos su colaboración.

- Datos generales (marque con una X su selección).
 - Experiencia como docente.
Más de 25 años___ 10 a 24 años___ 4 a 9 años___ 1 a 3 años___ Ninguna_____
- Cargo que desempeña. _____.
- ¿Ha cursado postgrados de informática? Sí___ No___
- ¿Está dispuesto(a) a dedicar horas para concurrir a un curso básico de computación? Sí___ No___
- ¿Por qué? _____.

6. ¿Qué cree que se pueda enseñar en el mismo? _____.
7. ¿Manejas habitualmente una PC? Sí _____ No _____
8. En caso afirmativo indique para qué la utiliza _____.
9. ¿Conoce software Microsoft Excel curricular que se encuentran dentro de la Microsoft Office para la enseñanza universitaria? Sí _____ No _____
10. ¿Sus docentes utilizan el software Microsoft Excel curricular en sus clases?
Frecuentemente ___ Pocas veces _____ Nunca _____.
11. Indique las causas que a su criterio originan el uso o no de los mismos.
12. Ha participado en actividades metodológicas para preparar a los docentes en el uso del software Microsoft Excel curricular.
A nivel nacional _____ A nivel de ejército _____ A nivel de EMCC _____ No _____

Anexo 3: Guía de observación a clase

Datos generales.

Escuela _____ Provincia _____ Municipio _____ Año ___ Grupo ___ Matricula ___ Asistencia _____

Nombre del profesor de Matemática que atiende el grupo. (Formación y Experiencia)

1. _____ Form. _____ Exper. _____ Tema de la clase: _____

Asignatura: _____ Tipo de clase: _____ Posee plan de clase. Si _____ No _____

Anexo 4: Cuestionario para determinar la competencia de los expertos

DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO

Nombres y Apellidos: _____ Categoría del personal (militar o civil): _____ Cargo: _____

Grado Académico: (MSc): _____ Grado Científico: (Dr.C): _____ Categoría docente y/o científica: _____

Tiempo de experiencia en las FAR: _____ Tiempo de experiencia en la docencia: _____

Nivel que imparte: _____ Nivel que imparte en la actualidad: _____

Publicaciones en los últimos cinco años (cantidad): _____

Participación en eventos científicos en los últimos cinco años (cantidad):

Nacionales: ___ Internacionales: ___

Estimado profesor:

Estamos solicitando su valiosa cooperación, para evaluar una propuesta metodológica sobre la utilización de la Informática con vistas a propiciar, un proceso de enseñanza - aprendizaje desarrollador en la asignatura de Estadística Descriptiva. Sus criterios son de suma importancia para nosotros, por lo que le pedimos nos brinde su cooperación contestando las preguntas que se realizan a continuación. Muchas gracias.

- 1- Marque con una cruz en la casilla que caracteriza su nivel de conocimiento sobre la enseñanza de la matemática utilizando paquetes matemáticos informatizados. "1" significa total desconocimiento del tema y "5" que tiene pleno conocimiento del mismo.

No tiene conocimientos sobre el tema	Superficiales y pocos actualizados	Mínimos, imprescindibles y actualizados	Generales y actualizados	Profundos y actualizados

- 2- Valore el grado de influencia de cada una de las fuentes que se señalan en la tabla en sus criterios:

Fuentes de argumentación sobre la evaluación	Grado de influencia de cada una de las fuentes en su criterio		
	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados.			
Experiencia obtenida.			
Trabajos con autores nacionales.			
Trabajos con autores extranjeros.			
Conocimientos del estado del problema en el extranjero.			
Su intuición.			

Anexo 5: Competencia de los Expertos

No Exp.	Niv.Sup.	GA	CD	Antig FAR	Antig Doc.	K _c	K _a	K	Valoración
E1	Lic.	DC-P	Tit.	>35	>35	0,8	1	0,9	A
E2	Ing.	DC-P	Tit.	>30	30	0,8	1	0,9	A
E3	Ing.	DC-T	Tit.	46	27	0,8	1	0,9	A
E4	Ing.	DC-T	Tit.	45	18	0,8	1	0,9	A
E5	Lic.	MSc.	Aux.	>12	>35	0,8	0,9	0,85	A
E6	Lic.	MSc.	Aux.	>12	15	0,8	0,8	0,8	A
E7	Lic.	-	Aux.	>12	>20	0,8	0,9	0,85	A
E8	Lic.	-	Aux.	>35	>45	1	0,9	0,95	A
E9	Lic.	MSc.	Asist.	8	13	0,8	1	0,9	A
E10	Lic.	MSc.	Asist.	7	>10	0,8	0,9	0,85	A
E11	Lic.	MSc.	Asist.	>20	>25	0,8	1	0,9	A
E12	Lic.	MSc.	Asist.	7	>10	0,8	0,9	0,85	A
E13	Lic.	MSc.	-	35	>35	0,8	0,8	0,8	A
E14	Lic.	MSc.	-	>30	>50	0,8	1	0,9	A
E15	Lic.	-	Asist.	>30	>35	0,8	0,8	0,8	A

Donde: **No. Exp.** : Número de orden del experto. **Niv. Sup.** : Nivel Superior (Licenciado o ingeniero).

GA: Grado académico (Ms. - máster; DC - doctor en ciencias P - Pedagógicas, T - Técnicas, M - Militares, E - Económicas, Mat - Matemáticas y Asp. Dr. - Aspirante a doctor) **CD:** Categoría docente (Tit. - Titular, Aux. - Auxiliar) **Antig.:** Antigüedad en años **Doc.** : Docente **Kc:** Coeficiente de conocimientos

Ka: Coeficiente de argumentación **K:** Coeficiente de competencia **A:** Alta **M:** Media

Anexo 6: Cuestionario para recoger la evaluación de los expertos

Estimado profesor:

Nos dirigimos a usted para informarle que reúne las condiciones para el trabajo que se está realizando por lo que le solicitamos su cooperación para evaluar la Estrategia Metodológica para la enseñanza de la Estadística Descriptiva utilizando las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC). Sus criterios son vitales para la culminación de esta investigación por lo que le solicitamos que brinde su colaboración asignando una de las categorías que se expresan en la tabla a cada uno de los pasos que conforman la propuesta que se ofrece a continuación. Le estamos muy agradecidos por su cooperación.

Evalúe cada aspecto de la estrategia metodológica.

Categorías:

C₁ – Muy adecuado, C₂ – Bastante adecuado, C₃ – Adecuado,

C₄ – Poco adecuado y C₅ – No adecuado.

No. Paso	Aspectos a evaluar.	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅
		MA	BA	A	PA	NA
1	Valorar el título de la estrategia.					
2	Valorar la misión de la estrategia.					
3	Valorar el objetivo general de la estrategia.					
4	Valorar la caracterización del objeto.					
5	Valorar los fundamentos de la estrategia.					
6	Valorar la etapa de diagnóstico y sus acciones.					
7	Valorar la etapa de preparación del profesor y sus acciones.					
8	Valorar la etapa de ejecución y sus acciones.					
9	Valorar la etapa de evaluación y control y sus acciones.					
10	Valorar las formas de implementación.					
11	Valorar las formas de evaluación.					
12	Valorar la contribución que realiza la estrategia metodológica a la preparación de los profesores con su aplicación en la práctica educativa.					

¿Desea hacer alguna valoración u ofrecer alguna sugerencia?

Anexo 7: Resultados del procesamiento de Expertos empleando la Metodología de la comparación por pares.

Tabla 1. Tabla de frecuencias absolutas.

Aspectos a evaluar.	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅
	MA	BA	A	PA	NA
Valorar el título de la estrategia.	5	3	5	1	1
Valorar la misión de la estrategia.	3	7	5	0	0
Valorar el objetivo general de la estrategia.	6	5	3	1	0
Valorar la caracterización del objeto.	4	7	2	2	0
Valorar los fundamentos de la estrategia.	5	6	3	1	0
Valorar la etapa de diagnóstico y sus acciones.	3	6	4	2	0
Valorar la etapa de preparación del profesor y sus acciones.	4	6	3	2	0
Valorar la etapa de ejecución y sus acciones.	3	7	3	1	1
Valorar la etapa de evaluación y control y sus acciones.	6	5	4	0	0
Valorar las formas de implementación.	3	6	3	2	1
Valorar las formas de evaluación.	3	6	3	2	1
Valorar la contribución que realiza la estrategia metodológica al conocimiento de los escolares con su aplicación en la práctica educativa.	5	7	3	0	0

Tabla 2. Tabla de frecuencias absolutas acumuladas.

Aspectos a evaluar.	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅
	MA	BA	A	PA	NA
Valorar el título de la estrategia.	5	8	13	14	15
Valorar la misión de la estrategia.	3	10	15	15	15
Valorar el objetivo general de la estrategia.	6	11	14	15	15
Valorar la caracterización del objeto.	4	11	13	15	15
Valorar los fundamentos de la estrategia.	5	11	14	15	15
Valorar la etapa de diagnóstico y sus acciones.	3	9	13	15	15
Valorar la etapa de preparación del profesor y sus acciones.	4	10	13	15	15
Valorar la etapa de ejecución y sus acciones.	3	10	13	14	15
Valorar la etapa de evaluación y control y sus acciones.	6	11	15	15	15
Valorar las formas de implementación.	3	9	12	14	15
Valorar las formas de evaluación.	3	9	12	14	15
Valorar la contribución que realiza la estrategia metodológica al conocimiento de los escolares con su aplicación en la práctica educativa.	5	12	15	15	15

Tabla 3. Tabla de frecuencias relativas Acumuladas.

Aspectos a evaluar.	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
	MA	BA	A	PA
Valorar el título de la estrategia.	0,3333	0,5333	0,8667	0,9333
Valorar la misión de la estrategia.	0,2000	0,6667	1,0000	1,0000
Valorar el objetivo general de la estrategia.	0,4000	0,7333	0,9333	1,0000
Valorar la caracterización del objeto.	0,2667	0,7333	0,8667	1,0000
Valorar los fundamentos de la estrategia.	0,3333	0,7333	0,9333	1,0000
Valorar la etapa de diagnóstico y sus acciones.	0,2000	0,6000	0,8667	1,0000
Valorar la etapa de preparación del profesor y sus acciones.	0,2667	0,6667	0,8667	1,0000
Valorar la etapa de ejecución y sus acciones.	0,2000	0,6667	0,8667	0,9333
Valorar la etapa de evaluación y control y sus acciones.	0,4000	0,7333	1,0000	1,0000
Valorar las formas de implementación.	0,2000	0,6000	0,8000	0,9333
Valorar las formas de evaluación.	0,2000	0,6000	0,8000	0,9333
Valorar la contribución que realiza la estrategia metodológica al conocimiento de los escolares con su aplicación en la práctica educativa.	0,3333	0,8000	1,0000	1,0000

Tabla 4. Tabla de imágenes por la inversa de la curva normal.

Aspectos a evaluar.	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
	MA	BA	A	PA
Valorar el título de la estrategia.	-0,4307	0,0837	1,1108	1,5011
Valorar la misión de la estrategia.	-0,8416	0,4307	3,4900	3,4900
Valorar el objetivo general de la estrategia.	-0,2533	0,6229	1,5011	3,4900
Valorar la caracterización del objeto.	-0,6229	0,6229	1,1108	3,4900
Valorar los fundamentos de la estrategia.	-0,4307	0,6229	1,5011	3,4900
Valorar la etapa de diagnóstico y sus acciones.	-0,8416	0,2533	1,1108	3,4900
Valorar la etapa de preparación del profesor y sus acciones.	-0,6229	0,4307	1,1108	3,4900
Valorar la etapa de ejecución y sus acciones.	-0,8416	0,4307	1,1108	1,5011
Valorar la etapa de evaluación y control y sus acciones.	-0,2533	0,6229	3,4900	3,4900
Valorar las formas de implementación.	-0,8416	0,2533	0,8416	1,5011
Valorar las formas de evaluación.	-0,8416	0,2533	0,8416	1,5011
Valorar la contribución que realiza la estrategia metodológica al conocimiento de los escolares con su aplicación en la práctica educativa.	-0,4307	0,8416	3,4900	3,4900
Punto de corte	-0,6044	0,4558	1,7258	2,8270

Tabla 5. Tabla de imágenes por la inversa de la curva normal N, P y N-P

Aspectos a evaluar	N	P	N - P
Valorar el título de la estrategia.	0,037746	0,5662	- 0,528
Valorar la misión de la estrategia.	0,109485	1,6423	-1,533
Valorar el objetivo general de la estrategia.	0,089344	1,3402	-1,251
Valorar la caracterización del objeto.	0,07668	1,1502	-1,074
Valorar los fundamentos de la estrategia.	0,086388	1,2958	-1,209
Valorar la etapa de diagnóstico y sus acciones.	0,066875	1,0031	-0,936
Valorar la etapa de preparación del profesor y sus acciones.	0,073476	1,1021	-1,029
Valorar la etapa de ejecución y sus acciones.	0,036683	0,5502	-0,514
Valorar la etapa de evaluación y control y sus acciones.	0,122493	1,8374	-1,715
Valorar las formas de implementación.	0,029241	0,4386	-0,409
Valorar las formas de evaluación.	0,029241	0,4386	-0,409
Valorar la contribución que realiza la estrategia metodológica al conocimiento de los escolares con su aplicación en la práctica educativa.	0,123182	1,8477	-1,725

Tabla 6. Evaluación final del criterio.

Aspectos a Evaluar	Punto de corte	N - P	Categoría
Valorar el título de la estrategia.	-0,6044	- 0,528	MA
Valorar la misión de la estrategia.	-0,6044	-1,533	MA
Valorar el objetivo general de la estrategia.	-0,6044	-1,251	MA
Valorar la caracterización del objeto.	-0,6044	-1,074	MA
Valorar los fundamentos de la estrategia.	-0,6044	-1,209	MA
Valorar la etapa de diagnóstico y sus acciones.	-0,6044	-0,936	MA
Valorar la etapa de preparación del profesor y sus acciones.	-0,6044	-1,029	MA
Valorar la etapa de ejecución y sus acciones.	-0,6044	-0,514	MA
Valorar la etapa de evaluación y control y sus acciones.	-0,6044	-1,715	MA
Valorar las formas de implementación.	-0,6044	-0,409	MA
Valorar las formas de evaluación.	-0,6044	-0,409	MA
Valorar la contribución que realiza la estrategia metodológica al conocimiento de los escolares con su aplicación en la práctica educativa.	-0,6044	-1,725	MA