

*Universidad de Matanzas  
"Camilo Cienfuegos"*



*La preparación de los profesores de Matemática del  
IPVCE "Carlos Marx" para el desarrollo del proceso de  
enseñanza aprendizaje de la unidad "Estadística  
Descriptiva"*

*Tesis en opción al título de Máster en Matemática Educativa*

*Autor: Lic. Yenis Cuétara Hernández*

*Tutor: Dra. C. María Hernández Díaz*

*Matanzas*

*Julio 2010*

### **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 UMCC.

\_\_\_\_\_  
Presidente

\_\_\_\_\_  
Secretario

\_\_\_\_\_  
Miembro

Matanzas, 13 de Julio del 2010

“Año 52 de la Revolución”

## **Dedicatoria**

Cuando se alcanzan grandes cosas en la vida, siempre se busca con quien compartir la felicidad conquistada. Esta tesis corona, una de las grandes cosas que por el momento me he propuesto lograr: ser máster en matemática educativa y más que compartir alegrías y placer, quiero dedicárselo a varias personas que han sido muy especiales durante toda mi vida.

- ↪ A mis abuelos, fuente de amor en la que he bebido parte de las experiencias más maravillosas de mi vida.
- ↪ A mis padres, que me dieron la vida y no se conformaron con eso, sino que han estado guiando cada uno de mis pasos hasta el día de hoy.
- ↪ A todos los profesores que con su labor se empeñan día a día en sembrar en las nuevas generaciones todo el conocimiento y la educación necesaria para que niños y jóvenes conquisten el futuro. En especial a los profesores de Matemática.

## **Agradecimientos**

En la vida no estamos solos, siempre contamos con otras personas que nos acompañan, nos apoyan y hacen nacer y crecer los sueños que ayudan a vivir. En la confección y culminación de este trabajo muchos han intervenido y a ellos, agradezco grandemente su aporte.

- ↪ Fidel y la Revolución Cubana que en su batallar constante por la igualdad y la dignidad plena del hombre han hecho posible mi formación como profesional comprometida con la historia de mi país y el futuro de las nuevas generaciones.
- ↪ Mis padres, por su ejemplo, constancia y ayuda incondicional. Por brindarme amor sin medida.
- ↪ Mi mamá-tutora por aceptar el maratón y por su paciencia, disposición, consejos, orientaciones y esmerada atención, sin ella no hubiera sido posible este logro.
- ↪ Mi familia, por constituir el núcleo fundamental de mi crecimiento y formación personal.
- ↪ Edith González y Mary Valdivia, por el tiempo record dedicado a la revisión final y las acertadas sugerencias.
- ↪ Los profesores del claustro de la maestría, que pusieron su imprescindible granito de arena.
- ↪ Mis compañeros de trabajo, que han dejado en mí una huella significativa de entrega, sacrificio y unidad.
- ↪ Mis vecinos, que indistintamente han formado, por sus aportes parte de mi familia.
- ↪ Mis amigos, por su disposición a colaborar y por acompañarme en las buenas y las malas.
- ↪ Mis profesores de toda la vida, los del aula y los de otros espacios, los de más tiempo y los de menos, pero todos importantes en el resultado de lo que soy hoy.
- ↪ Todos, los que con o sin intención y tal vez desde el anonimato pusieron su granito de arena
- ↪ Todas las personas que contribuyen a mi felicidad, factor imprescindible en el logro de las metas que me propongo.

A todos, muchas gracias

## **Resumen**

El tratamiento de la estadística descriptiva en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática se hace necesario, ya que constituye un factor esencial para la preparación intelectual de los estudiantes principalmente en función del procesamiento de información; razón por la cual su enseñanza se ha introducido en los diferentes grados de la escuela cubana. Aunque existen orientaciones metodológicas en el programa de Matemática de décimo grado y otros documentos, persisten insuficiencias en el tratamiento de la estadística descriptiva en la Enseñanza Media Superior, las que pueden ir erradicándose con acciones concretas dirigidas a la preparación docente-metodológica de los profesores de Matemática que desarrollan este proceso de enseñanza aprendizaje. Por todo lo anterior el problema científico de la investigación es ¿Cómo contribuir a la preparación de los profesores de Matemática del IPVCE “Carlos Marx” para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la estadística descriptiva? Determinando como objetivo: elaborar una estrategia metodológica dirigida a la preparación de los profesores de Matemática del IPVCE “Carlos Marx” para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la estadística descriptiva.

En el proceso de investigación para la elaboración de la estrategia metodológica dirigida a dar cumplimiento al objetivo propuesto y por ende solución al problema, se aplicaron diferentes métodos de investigación en los niveles teóricos, empíricos y estadísticos, los que posibilitaron diagnosticar el estado actual del objeto de estudio y el campo de acción, así como lograr un resultado investigativo y la valoración de la factibilidad de su aplicación.

**Índice**

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
<b>Introducción</b>	1
<b>Capítulo I.</b> El proceso de enseñanza aprendizaje de la estadística descriptiva en la escuela cubana	9
1.1 El desarrollo de la estadística como ciencia	9
1.2 La estadística descriptiva en la escuela cubana	13
1.3 La preparación del profesor de Matemática en la EMS	18
1.4 Estrategia metodológica: conceptualización y características generales	25
	31
<b>Capítulo II.</b> Estrategia metodológica para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la estadística descriptiva en la Enseñanza Media Superior	
2.1 Estado actual de la preparación docente- metodológica de los profesores de Matemática del IPVCE “Carlos Marx” para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la estadística descriptiva	31
2.2 Fundamentación y diseño de la estrategia metodológica	40
2.3 Valoración de la estrategia metodológica a través de criterio de especialista	53
<b>Conclusiones</b>	55
<b>Recomendaciones</b>	56
<b>Bibliografía</b>	57
<b>Anexos</b>	

## **Introducción**

La enseñanza de la matemática ocupa un lugar importante dentro del conjunto de acciones que desarrolla un centro escolar en aras de cumplir con su encargo social, por ser esta una ciencia básica en el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes y las habilidades necesarias para enfrentar los problemas de la vida. Por esta razón, una sólida formación matemática contribuye a lograr el desarrollo de la personalidad de los estudiantes que aspira la escuela cubana.

El volumen de información, que genera el desarrollo actual, determina la necesidad de hacer para el currículo una cuidadosa selección del sistema de conocimientos y habilidades que los alumnos deben poseer para lograr en estos las bases necesarias que le propicien al finalizar sus estudios básicos o superiores, ser agentes responsables de su actualización, de su capacitación y por tanto estar en condiciones de cumplir exitosamente la función que le corresponde en la sociedad en que se desenvuelve.

Cada vez más la sociedad y los individuos necesitan conocimientos sobre procesamiento y análisis de datos cuantitativos, pues día a día se ofrecen informaciones de carácter económico, político y social del mundo, las cuales requieren ser interpretadas para un mejor entendimiento de los hechos y fenómenos de la realidad. Esto se manifiesta también en la sociedad cubana, la cual en los años que han transcurrido del siglo XXI, ha estado inmersa en una colosal Batalla de Ideas, encaminada a lograr que se incremente la cultura general integral de todos sus habitantes.

En este tiempo se le ha proporcionado al pueblo cubano una gran cantidad de información, en espacios como Mesas Redondas, cursos de Universidad para Todos y Tribunas Abiertas, entre otros. Se ha incrementado el acceso a Internet, los Joven Club de computación y los cursos que en estos se imparten, la publicación de revistas y periódicos, así como programas televisivos dirigidos a ampliar los conocimientos científico-técnicos de los televidentes como son Pasaje a lo desconocido y Antena. Las razones anteriores crean en sí la necesidad de que los cubanos sepan interpretar cada información que reciben, así como que puedan establecer comparaciones y realizar conclusiones.

Al retomar la matemática como ciencia fundamental en el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes, no se debe olvidar que la estadística es una rama de ella, que constituye premisa en múltiples actividades humanas de carácter sociológico, económico, geográfico, investigativo, militar, tecnológico; para incidir en la toma de decisiones, proyección de elementos de juicio, valoraciones y búsquedas de vías de solución a problemas de toda índole.

En el curso escolar 2004-2005 aparece en el programa de estudio de Matemática para el décimo grado la unidad “Estadística Descriptiva”, como consecuencia del Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (SERCE), auspiciados por la Organización de Naciones Unidas (ONU), a partir del cual se hizo necesario ajustar los currículos e incluir nuevos elementos cognitivos del dominio estadístico y otros dominios matemáticos en los programas de estudio.

En análisis realizado con directivos y profesores responsabilizados con la calidad del aprendizaje de la asignatura Matemática en la provincia de Matanzas, se ha constatado, a través de entrevistas realizadas por la autora de esta investigación, que en visitas metodológicas e inspecciones efectuadas a los territorios, así como en comprobaciones de conocimiento provinciales realizadas a los estudiantes, aún los resultados no muestran una adecuada asimilación durante el proceso de enseñanza aprendizaje (PEA) de la estadística descriptiva en el décimo grado.

Los resultados se han comportado de modo discreto, incluyendo los obtenidos en los operativos nacionales que se realizan de acuerdo a las investigaciones desarrolladas por el grupo Nacional de Evaluación de la Calidad Educativa, adscrito al Instituto Central de Ciencias Pedagógicas de Cuba (ICCP) y las comprobaciones previas efectuadas como preparación para el SERCE, así como en los trabajos de controles parciales y exámenes finales del grado a nivel provincial.

Como factores que influyen en estos resultados alcanzados está que persisten insuficiencias en el dominio de contenido estadístico en los profesores y estudiantes, en el caso de los últimos, es sobre todo, en situaciones donde deben resolver ejercicios de carácter aplicativo y creativo, que relacionen el dominio estadístico con otros dominios matemáticos del grado o demanden niveles de desempeño superiores.



Particularmente se observa en todos los grados, que otro de los factores fundamentales que inciden en los resultados que se obtienen en el PEA de la estadística descriptiva, está en la forma de enseñar de los profesores, muchas veces descontextualizada, haciendo muy poco uso de los recursos didácticos necesarios para conducir al razonamiento y la reflexión.

Por otra parte el libro de texto de décimo grado y el software Eureka, no poseen los contenidos y ejercicios correspondientes a la unidad “Estadística Descriptiva”. Lo mismo sucede con la última edición del cuaderno complementario para el grado. Existen algunos materiales editados por el Ministerio de Educación (MINED) con el objetivo de brindar a los profesores preparación en este tema, pero la mayoría está en formato digital, lo que dificulta el acceso de los profesores a estos documentos. Las orientaciones que aparecen en estos materiales no constituyen una secuencia lógica de los pasos que debe dar el profesor y en algunos casos los contenidos están por encima del nivel de preparación que tienen estos a partir de su fuente de formación y la preparación recibida.

La no existencia de esta línea directriz hace que los profesores del preuniversitario no tengan a su alcance el hilo conductor de los contenidos de estadística descriptiva y las habilidades que debe ir logrando el estudiante en las enseñanzas previas al preuniversitario y que sin lugar a dudas constituyen un elemento importante en el punto de partida para abordar la estadística descriptiva en el décimo grado.

Es por ello, que investigadores cubanos preocupados por esta problemática (Álvarez, M., 2006; Quintana, A., 2008; García, E. 2008; Rodríguez, F., 2008; Mella, L., 2008; Hernández, J. M., 2009) han dirigido parte de su quehacer científico hacia la búsqueda de alternativas que contribuyan a perfeccionar el PEA de la estadística descriptiva en la Enseñanza Media Superior (EMS). Para todos, independientemente de las particularidades del objeto de estudio y del objetivo propuesto, se evidencia la necesidad de la preparación y la superación del personal docente para el mejoramiento del desempeño profesional pedagógico y de los resultados del aprendizaje

En el Instituto Preuniversitario Vocacional de Ciencias Exactas (IPVCE) “Carlos Marx” se imparte, desde el curso 2004-2005, la unidad “Estadística Descriptiva” en el décimo grado, al igual que en el resto de los preuniversitarios del país como parte de los

cambios en el programa de estudio de Matemática. El colectivo de profesores que trabaja en este centro impartiendo clases de Matemática, lo hace de forma cíclica por los tres años que incluye la EMS. Este colectivo está integrado por graduados de la carrera de Profesor General Integral (PGI) de Secundaria Básica, profesores en formación de la Universidad de Ciencias Pedagógicas, alumnos de la brigada universitaria, uno que presta servicio como parte del cumplimiento de su servicio militar y licenciados de la especialidad de Matemática, graduados de diversos programas de formación.

Esta diversidad en el claustro de Matemática y las ideas expuestas anteriormente apuntan hacia la necesidad de realizar un grupo de acciones en función de la preparación de estos profesores, en el dominio del contenido y la metodológico, con el propósito de contribuir al logro de resultados superiores en el desarrollo del PEA de la estadística descriptiva en el décimo grado. Además en la revisión bibliográfica realizada para la presente investigación se constató que existen muy pocas investigaciones en el país que aborden el PEA de la estadística descriptiva en la EMS. Como consecuencia de la situación problémica comentada se deriva el **problema científico** de esta investigación: ¿Cómo contribuir a la preparación de los profesores de Matemática del IPVCE “Carlos Marx” para el desarrollo del PEA de la estadística descriptiva?

Se reconoce como **objeto de estudio** de la presente investigación la preparación del profesor de Matemática en la EMS, por ser precisamente esta la parte de la realidad objetiva sobre la cual se actúa tanto en el plano teórico como práctico en el desarrollo del estudio. El **campo de acción** es la preparación de los profesores de Matemática de la EMS para el desarrollo del PEA de la estadística descriptiva.

En correspondencia con el problema planteado el **objetivo** de este trabajo es elaborar una estrategia metodológica dirigida a la preparación de los profesores de Matemática del IPVCE “Carlos Marx” para el desarrollo del PEA de la estadística descriptiva.

El logro del mismo, presupuso dar respuesta a las siguientes **preguntas científicas**:

1. ¿Cuáles son los referentes teóricos y metodológicos que fundamentan la elaboración de una estrategia metodológica dirigida a la preparación de los

profesores de Matemática del IPVCE “Carlos Marx” para el desarrollo del PEA de la estadística descriptiva?

2. ¿Cuál es el estado actual de la preparación de los profesores de Matemática del IPVCE “Carlos Marx” para el desarrollo del PEA de la estadística descriptiva?
3. ¿Qué aspectos deben ser considerados en la elaboración de una estrategia metodológica dirigida a la preparación de los profesores de Matemática del IPVCE “Carlos Marx” para el desarrollo del PEA de la estadística descriptiva?
4. ¿Cómo valorar la estrategia metodológica dirigida a la preparación de los profesores de Matemática del IPVCE “Carlos Marx” para el desarrollo del PEA de la estadística descriptiva?

Para alcanzar el objetivo propuesto, se definieron las **tareas de investigación** que a continuación se relacionan:

1. Sistematización de los referentes teóricos y metodológicos que fundamentan la elaboración de una estrategia metodológica dirigida a la preparación de los profesores de Matemática del IPVCE “Carlos Marx” para el desarrollo del PEA de la estadística descriptiva.
2. Caracterización del estado actual de la preparación de los profesores de Matemática del IPVCE “Carlos Marx” para el desarrollo del PEA de la estadística descriptiva.
3. Elaboración de la estrategia metodológica dirigida a la preparación de los profesores de Matemática del IPVCE “Carlos Marx” para el desarrollo del PEA de la estadística descriptiva.
4. Valoración por criterio de especialista de la estrategia metodológica elaborada dirigida a la preparación de los profesores de Matemática del IPVCE “Carlos Marx” para el desarrollo del PEA de la estadística descriptiva.

En la investigación se empleó el **método Dialéctico-Materialista**, como metodología más general del conocimiento, que permite establecer las relaciones y nexos entre las categorías científicas y contribuye al enriquecimiento didáctico-pedagógico-metodológico para abordar las distintas problemáticas. Sirve de base general del conocimiento para la concepción del sistema de métodos, evidenciado específicamente en el análisis de los aspectos teóricos, históricos y filosóficos, vinculados con el tema de

la investigación, desde una arista objetiva y marxista leninista. Permite establecer la relación entre el problema de investigación, el objeto, el campo y el objetivo.

Los **métodos teóricos** utilizados fueron:

- ↪ Los métodos analítico–sintético e inductivo–deductivo para alcanzar las generalizaciones teóricas acerca del objeto de estudio, mediante la profundización en las diferentes fuentes bibliográficas y documentales vinculadas a las exigencias de la formación y la preparación de los profesores de Matemática para la EMS y la determinación de los elementos básicos para el análisis de las insuficiencias en el desarrollo del PEA de la estadística descriptiva, además de su aplicación durante la interpretación de los datos empíricos obtenidos.
- ↪ El histórico–lógico para la obtención de los apuntes históricos de la evolución de la estadística y de algunas de las figuras que aportaron al desarrollo de esta ciencia, así como las características del PEA de la estadística descriptiva en la escuela cubana.
- ↪ La modelación que permitió representar la estrategia metodológica en un modelo teórico, por medio del que se establecieron las relaciones y principales cualidades del objeto de estudio, así como los requerimientos para la preparación del profesor.

Los **métodos empíricos** empleados fueron:

- ↪ Observación: se utilizó para la evaluación de las clases y de los componentes objetivo, contenido, medios, métodos y evaluación en el desarrollo del PEA de la estadística descriptiva en grupos de décimo grado de tres cursos diferentes, así como las habilidades alcanzadas por los estudiantes.
- ↪ Entrevista: se realizó a la responsable de la asignatura y al resto de los profesores de Matemática, para conocer los factores que condicionan el desarrollo del PEA de la estadística descriptiva y las sugerencias de acciones que se pueden realizar utilizando las potencialidades existentes para minimizar los factores negativos y alcanzar mejores resultados.
- ↪ Encuesta: se efectuaron a los profesores, los jefes de departamento de ciencias exactas y a los estudiantes. A los primeros para conocer su dominio sobre la estadística descriptiva, las vías mediante las cuales lo han alcanzado, la preparación metodológica obtenida y su motivación por el tratamiento de estos contenidos. A los

jefes de departamento para identificar a partir de su valoración las condiciones en que se desarrolla el PEA de la estadística descriptiva y los resultados que se alcanzan en las clases teniendo en cuenta las componentes del proceso. De la encuesta a los estudiantes se obtuvo criterios sobre la motivación de estos por la estadística descriptiva, y el dominio que tienen de los contenidos recibidos en enseñanzas precedentes.

- ↪ Análisis documental: mediante el análisis del expediente laboral del profesor y otros documentos en la oficina de personal, se pudo conocer la formación profesional pedagógica de cada uno de los profesores que imparten Matemática en el centro, además de los años de experiencia como docente y en particular en la EMS. Se analizaron los planes de estudio, los programas de Matemática y sus orientaciones metodológicas, los planes de clases, para caracterizar y valorar la necesidad de la preparación de los profesores. Se revisaron instrumentos de evaluación aplicados a los estudiantes de décimo grado en tres cursos diferentes, para determinar el nivel del dominio del contenido de la estadística descriptiva alcanzado por estos.
- ↪ Criterio de especialista: utilizado para valorar la factibilidad de aplicación de la estrategia metodológica, así como un consenso acerca de su validez científica.

Como **método estadístico se utilizó:**

- ↪ La estadística descriptiva para el análisis y procesamiento de los datos obtenidos en la aplicación de los instrumentos utilizados. Lo que permitió la representación gráfica de estos datos y su agrupamiento para el análisis.

Del diseño del diagnóstico quedó definido el modelo teórico de la investigación y como resultado de este, se determinaron tres categorías de análisis fundamentales:

- ↪ Preparación del profesor.
- ↪ Proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad “Estadística Descriptiva” en el décimo grado.
- ↪ Estrategia metodológica.

Se trabajó con los 18 profesores de Matemática que actualmente laboran en el IPVCE “Carlos Marx”, por lo que la muestra coincide con la población.

La **significación teórica** radica en la sistematización de los referentes teóricos y metodológicos para la elaboración de la estrategia metodológica dirigida a la

preparación de los profesores de Matemática de la EMS para el desarrollo del PEA de la estadística descriptiva.

La **significación práctica** está dada por la determinación del estado actual de los profesores de Matemática del IPVCE “Carlos Marx” para el desarrollo del PEA de la estadística descriptiva y la elaboración de una estrategia metodológica dirigida a la preparación de estos profesores para el desarrollo de este PEA y el material docente confeccionado para el desarrollo de esta estrategia.

La tesis consta de dos capítulos. El primero aborda el desarrollo de la estadística como ciencia, la introducción en los programas de Matemática de la escuela cubana de la estadística descriptiva, haciéndose un análisis de las exigencias actuales y los referentes teóricos y metodológicos que fundamentan la elaboración de una estrategia metodológica dirigida a la preparación de los profesores de Matemática del IPVCE “Carlos Marx” para el desarrollo del PEA de la estadística descriptiva.

En el segundo capítulo, se describe la estrategia metodológica que se elaboró en función del análisis cuantitativo y cualitativo de los resultados del diagnóstico realizado, los que también se exponen y aparece la valoración mediante criterio de especialista del resultado de la investigación. Finalmente se exponen las conclusiones y recomendaciones, la bibliografía consultada y referenciada, además, los anexos que explicitan y agregan valor a algunos aspectos abordados en la tesis.

## **Capítulo I: El proceso de enseñanza aprendizaje de la estadística descriptiva en la escuela cubana**

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 del IPVCE “Carlos Marx” para el desarrollo del PEA de la estadística descriptiva en el décimo grado. Se aborda el desarrollo de la Estadística como ciencia y las exigencias actuales de los programas de estudio de Matemática respecto al tratamiento de la estadística descriptiva en la escuela cubana. Los conceptos y fundamentos relacionados con la preparación del profesor de Matemática en la EMS y el trabajo metodológico, la conceptualización de estrategia metodológica y sus características generarles, son otros referentes

### **1.1 El desarrollo de la estadística como ciencia**

Desde comienzos de la civilización han existido formas sencillas de estadística, pues ya se utilizaban representaciones gráficas y otros símbolos en pieles, rocas, palos de madera y paredes de cuevas para contar el número de personas, animales o cosas. Hacia el año 3000 (a.n.e) los babilonios usaban pequeñas tablillas de arcilla para recopilar datos sobre la producción agrícola y sobre los géneros vendidos o cambiados mediante trueque.

“En el siglo XXXI (a.n.e) mucho antes de construir las pirámides, los egipcios analizaban los datos de la población y la renta del país. Los libros bíblicos de Números y Crónicas incluyen, en algunas partes, trabajos de Estadística. El primero contiene dos censos de la población de Israel y el segundo describe el bienestar material de las diversas tribus judías. En China existían registros numéricos similares con anterioridad al año 2000 a.C. sobre la población y las posibilidades materiales de sus habitantes”. (Enciclopedia Encarta, 2005)

En tanto, los griegos –con el propósito de cobrar los impuestos– llevaron a cabo un censo de población cuyos resultados fueron utilizados hasta los alrededores del año 594 (a.n.e) y el gran imperio romano fue el primero que con un interés gubernamental,

recopiló numerosos datos sobre población, superficies y rentas en todos los territorios bajo su control.

En la Europa de la Edad Media se realizaron, bajo la orientación de diferentes reinados, censos exhaustivos de población, estudios sobre las propiedades de la Iglesia e innumerables recopilaciones de datos con fines económicos, sociales y militares. Durante la edad media sólo se realizaron algunos censos exhaustivos en Europa. Los reyes Carolingios Pipino el Breve y Carlomagno, ordenaron hacer estudios minuciosos de las propiedades de la Iglesia en los años 758 y 762 respectivamente.

Después de la conquista normanda de Inglaterra en 1066, el rey Guillermo I de Inglaterra encargó la realización de un censo que se desarrolló en las proximidades del año 1086 y cuyos resultados fueron publicados. La información obtenida con este censo se recoge en el Domesday Book.

El registro de nacimientos y defunciones comenzó en Inglaterra a principios del siglo XVI, y en 1662 apareció el primer estudio estadístico notable de población, titulado *Observations on the London Bills of Mortality* (Comentarios sobre las partidas de defunción en Londres).

Un estudio similar sobre la tasa de mortalidad en la ciudad de Breslau, en Alemania, realizado en 1691, fue utilizado por el astrónomo inglés Edmund Halley como base para la primera tabla de mortalidad.

Un pequeño comerciante inglés llamado John Graunt (1620-1674), comenzó a estudiar –probablemente motivado por la curiosidad– los registros de fallecimientos. Así descubrió que el porcentaje de muertes por accidentes, suicidios y enfermedades era aproximadamente el mismo en las localidades estudiadas, variando muy poco de un año para otro.

Muchos fueron los continuadores de Graunt y es en la segunda mitad del siglo XIX en que se produjo el desarrollo matemático de la estadística. Francis Galton (1822-1911) y Karl Pearson (1857-1936) fueron dos matemáticos que contribuyeron mucho a su evolución. Las técnicas estadísticas comenzaron a tener marcada importancia en la Astronomía y en la Teoría de los Gases. Es por eso que las Ciencias Sociales y la Físicas aceleraron la creación y aplicación de los métodos estadísticos.



El desarrollo de la Estadística está muy ligado a la Teoría de Probabilidades, y fue la tentativa de crear una teoría sobre los juegos de azar (Cardano, Huygens, Pascal, Fermat y otros matemáticos de los siglos XVI y XVII), la que dio origen a los conceptos fundamentales de ambas ramas de la matemática.

En el siglo XIX, con la generalización del método científico para estudiar todos los fenómenos de las ciencias naturales y sociales, los investigadores aceptaron la necesidad de reducir la información a valores numéricos para evitar la ambigüedad de las descripciones verbales.

En resumen, se puede plantear, que surge una nueva ciencia, que tiene dentro de las matemáticas, como esencia fundamental, reunir, organizar y analizar datos numéricos y que ayuda a resolver problemas como el diseño de experimentos y la toma de decisiones.

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 dichos datos.

Muchos ejemplos pueden ilustrar con absoluta claridad la importancia que tiene el conocimiento, la recopilación, el procesamiento y el análisis de los datos que describen determinados eventos: hacer un pronóstico y tomar decisiones sobre las temperaturas, las lluvias, los períodos de sequías, la erosión y la degradación de los suelos o cualquier fenómeno atmosférico o climatológico, implica –sin lugar a dudas– el estudio profundo y continuado de los resultados históricos, físicos, químicos, biológicos que han influido y que resultan de interés para los especialistas.

Las investigaciones biomédicas reclaman cada vez más de la fiabilidad de la información que permita aplicar o medir la eficacia de un medicamento sin riesgo para los pacientes. La necesidad de poner en práctica un tratamiento médico, diagnosticar enfermedades (en los humanos, animales o plantas) o suministrar una vacuna, no admite otra cosa que no sea un estudio profundo del volumen de datos necesarios obtenidos a través de rigurosos procesos de investigación.

Al concebir un programa radial o televisivo, al publicar un artículo, abrir una sección en un periódico, elaborar un guión para una novela –por citar algunos ejemplos– es importante pensar en cómo elevar los niveles de aceptación; para ello es necesario

tener en cuenta los intereses, necesidades y preferencias más representativas del público al cual van dirigidos.

Para el diseño y producción de artículos de vestir es muy bueno considerar el estudio de índices tan cambiantes como la preferencia, las necesidades de uso, la moda predominante, la época del año en que saldrá al mercado; no solo para obtener mayores resultados económicos, sino también, para lograr un impacto social positivo.

El avance de los procesos tecnológicos, el perfeccionamiento de la vida social o el propósito de elevar los índices económicos, reclaman el desarrollo de las investigaciones científicas y por tanto la aplicación de los métodos estadísticos.

Sin el empleo de la estadística, tampoco se conocería el comportamiento de indicadores del desarrollo económico-social a nivel local, nacional, regional y global; sin los cual, no se pudiera trabajar en función de mejorar la dirección de diferentes procesos.

En estos tiempos modernos de revolución tecnológica en casi todas las esferas de la sociedad globalizada, la utilidad de la estadística es prominentemente significativa, pues ella ayuda y nutre con creces los resultados de las investigaciones en todas las ramas de las ciencias y especialmente en las disciplinas pedagógicas, coadyuvando notablemente al raudo alcance de objetivos cuantitativos y cualitativos, que antaño parecían inalcanzables, como contribución necesaria y eficaz para el desarrollo de la humanidad.

El acceso relativamente fácil a múltiples datos de alcance local, nacional o mundial, relacionados con los temas que se trabajan cotidianamente o en cualquier gestión investigativa, a la vez que se dispone de eficaces sistemas, tabuladores electrónicos y asistentes matemáticos para el procesamiento estadístico, significa que la preparación del hombre en el uso de la estadística y de las nuevas tecnologías es un reto de hoy y del mañana, al cual no se puede renunciar.

Al analizar distintos criterios de autores (Murray R., 1977; Hernández Sampieri, 2003; Llivina, 2008;) sobre la definición de la estadística como suceso matemático desde tiempos remotos de la civilización humana, se puede hacer una generalización definitoria en el orden conceptual, que se resume así: la estadística es la rama de la matemática que se ocupa de reunir, organizar tabular y analizar datos así

como para sacar conclusiones válidas y ayudar a resolver problemas como el diseño de experimentos y la toma de decisiones razonables. En ella se destaca la estadística descriptiva.

La estadística descriptiva analiza, estudia y describe a la totalidad de individuos de una población. Su finalidad es obtener información, analizarla, elaborarla y simplificarla lo necesario para que pueda ser interpretada cómoda y rápidamente y, por tanto, pueda utilizarse eficazmente para el fin que se desee.

Es por ello, que la introducción desde los niveles inferiores de enseñanza de algunos elementos de la teoría de conjuntos, la lógica y la estadística descriptiva, constituyen un factor esencial para la preparación intelectual de los estudiantes, a través de nociones sencillas y fáciles de entender por ellos, resultando necesario su tratamiento en el desarrollo del PEA de la Matemática desde los primeros grados de escolaridad hasta la EMS.

## **1.2 La estadística descriptiva en la escuela cubana**

En la escuela cubana, el tratamiento de la estadística ha sido prácticamente insignificante, pues se comenzaba a impartir las primeras nociones como contenido independiente, en la enseñanza media (Ballester, 2002; Campistrous, 2000).

Los resultados alcanzados por Cuba en el Sistema de Evaluación Regional sobre la Calidad de la Educación (SERCE) son una muestra de la afirmación anterior. En los primeros años del presente siglo las comprobaciones aplicadas en la asignatura de Matemática arrojaban una diferencia negativa en los resultados de las preguntas relacionadas con estadística en nuestro país respecto al resto de los países participantes.

A partir de esta situación se decide realizar un ajuste curricular a los programas de Matemática para comenzar a impartir explícitamente contenidos de estadística descriptiva desde la enseñanza primaria, específicamente aquellos relacionados con la habilidad de procesamiento de información. Los ajustes curriculares permitieron estar actualizados y al mismo nivel de otros países latinoamericanos, tal y como se orienta en el documento titulado: “Ajustes curriculares para los países latinoamericanos”, auspiciado por la Oficina Regional de la UNESCO para América Latina. (colectivo de autores, 2003 )

Se ha comprobado que es correcto impartir desde el primer grado una formación básica sistemática, orientada hacia la especialidad científica, de manera que se unan estrechamente la apropiación de sólidos conocimientos y habilidades fundamentales, con la introducción de relaciones y el adiestramiento eficiente del pensamiento como “proceso que posibilita el conocimiento de la realidad objetiva y permite al hombre el acceso a aquello que no es dado directamente en la superficie de las cosas”.(Leontiev, 1994: 77).

El MINED, para enfrentar la situación creada por la introducción de los nuevos contenidos, que debió hacerse precipitadamente, con el propósito de buscar la equidad en los elementos del conocimiento que se evaluaban en las comprobaciones, con respecto a los demás países participantes en el SERCE, tuvo que desplegar una estrategia en todo el país para coordinar y orientar a todas las estructuras educacionales hasta el nivel de base.

Como parte de las acciones que se desarrollaron, estuvo la elaboración y distribución de un tabloide y se editó un documento, con las nuevas exigencias que debían cumplir los programas de la asignatura Matemática en cuanto al tratamiento de los contenidos de estadística descriptiva. Estos ajustes curriculares están en consecuencia con las ideas y perspectivas del cambio educativo que se aspira lograr.

En el caso de Cuba, el cambio educativo que se pretende alcanzar no es más que un “proceso de transformación gradual e intencional de las concepciones, actitudes y prácticas de la comunidad educativa escolar, dirigido a promover una educación desarrolladora, en correspondencia con el encargo social de la escuela y las condiciones históricas concretas.” Castellanos, D. y otros (2003: 12)

A continuación se ofrecen las exigencias actuales que aparecen en los programas de Matemática relacionadas con la estadística descriptiva. Al hacer un análisis de las mismas se observa que en las Enseñanzas Primaria y Secundaria Básica no existen unidades temáticas dedicadas por entero a los contenidos de la estadística descriptiva, sino que estos aparecen insertados en otras unidades. No obstante, su presencia va siendo cada vez más representativa en los temas que se abordan progresivamente en las unidades temáticas de estas enseñanzas.

### **Enseñanza Primaria**

### Tercer grado

- ↵ Descripción e interpretación de datos, datos mediante tablas y gráficos de barras.
- ↵ Repaso de la interpretación de datos, datos mediante tablas y gráficos de barras. 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 barras.

### Cuarto grado

- ↵ Interpretación de datos, datos mediante tablas y gráficos de barras. Resolución de problemas que impliquen la recogida, la descripción y la interpretación de datos, datos mediante el formato de tablas y gráficos de barras, así como el cálculo de promedios.

### Quinto grado

- ↵ Concepto de moda. Resolución de ejercicios y problemas aplicando los conceptos de media aritmética y de moda.
- ↵ Interpretación de datos, datos mediante tablas y gráficos de barras, poligonales y circulares. Resolución de problemas que impliquen la recogida, la descripción y la interpretación de datos, datos mediante el formato de tablas y gráficos, así como la determinación de promedios y modas.

### Sexto grado

- ↵ Repaso de la interpretación de datos mediante tablas y gráficos de barras.
- ↵ Gráficos poligonales y de pastel. Resolución de problemas que impliquen la recogida, la descripción y la interpretación de datos, datos mediante el formato de tablas y gráficos, así como la determinación de promedios y modas.

## **Enseñanza Media (Secundaria Básica)**

### Séptimo grado

- ↵ Identificación de los números naturales, las fracciones y las expresiones decimales en datos relacionados con la obra del socialismo en Cuba, las agresiones imperialistas, el movimiento de pioneros exploradores, los discursos de los principales dirigentes de la Revolución y la actualidad nacional e internacional reflejada en artículos de la prensa.

- ↪ Análisis de los números según su significado: números que representan datos simples (matrícula, asistentes a clases, cantidad de niños menores de un año en el consultorio, cantidad de personas de la tercera edad) y números que representan relaciones (partes de un todo, por ciento). Reconocimiento e interpretación del tipo de número en el que se expresan las cantidades de objetos y magnitudes.
- ↪ Comparación y orden de los números fraccionarios en sus diferentes formas de representación, para describir las tendencias de los datos recopilados. Representación de puntos en sistemas de coordenadas rectangulares en el primer cuadrante.
- ↪ Importancia del trabajo con datos para la sociedad. Distintas formas de presentar datos: tablas y gráficos. Tipos de gráficos: pictogramas; poligonales; de barras y circulares. Su utilización y ventajas para la interpretación de datos relacionados con la vida económica, política y social del país, de su comunidad y escuela utilizando como recurso el cálculo con los números naturales y fraccionarios. Algunas técnicas para la recopilación, organización y análisis de datos.

#### Octavo grado

- ↪ Introducción de los números negativos a partir de la recopilación y análisis de datos que muestren la necesidad de establecer puntos y sistemas de referencias como pueden ser: hechos históricos ocurridos antes de nuestra era, comparación de los indicadores de salud y educación que expresen el nivel de vida de la población cubana antes y después del triunfo de la Revolución y datos de temperaturas de países cálidos y fríos, altitudes y profundidades de diferentes puntos del país, continentes y mundo.

#### Noveno grado

- ↪ El empleo del número racional en la elaboración de tablas o diagramas, y la formulación y resolución de problemas que encierren ritmos de variación de tasas referidas a renglones tales como: la salud y la educación; indicadores de productividad y eficiencia en sectores como el agropecuario; los ritmos de variación en indicadores que expresen los resultados en el cuidado y protección del medio ambiente, la generación y ahorro de energía en Cuba y en países del tercer mundo y exsocialistas.

- ↪ La evolución histórica de la Estadística y su objeto de estudio. Sistematización de las fases del método estadístico para la recopilación y procesamiento de datos de carácter cuantitativo. Repaso de los conceptos: población; muestra; frecuencia absoluta y relativa. Elaboración de tablas de frecuencia para datos simples. Construcción de gráficos poligonales y de barras. Medidas de tendencia central: la media aritmética, la moda y la mediana, sus significados en el análisis e interpretación de datos en tablas y gráficos poligonales; de barras y circulares que demuestren el alcance de la obra de la revolución y el rechazo por el sistema capitalista mundial utilizando como recurso el cálculo con los números racionales. Utilización de la informática en el procesamiento de información.

### **Enseñanza Media Superior (Preuniversitario)**

#### Décimo grado

- ↪ La importancia del trabajo con datos para la sociedad. Población y muestra. Objeto de la estadística y en particular, de la estadística descriptiva. Variables. Variables cualitativas y cuantitativas. Variables discretas y continuas. Escalas: nominal, ordinal, de intervalos y de proporciones.
- ↪ Distribuciones empíricas de frecuencias. Frecuencia absoluta, Frecuencia relativa. Frecuencia relativa porcentual. Frecuencia absoluta acumulada. Frecuencia relativa acumulada. Representación de datos simples mediante tablas y gráficos de barras y de pastel. Interpretación de pictogramas.
- ↪ Representación de datos agrupados mediante tablas, así como histogramas y polígonos de frecuencia absoluta, de frecuencia relativa, de frecuencia absoluta acumulada y de frecuencia relativa acumulada.
- ↪ Medidas de tendencia central para datos simples. Media aritmética para datos agrupados. Clase mediana y clase (es) modal (es) para datos agrupados. Varianza y desviación típica. Ventajas y limitaciones de estas medidas.

Al realizar un análisis de los epígrafes que se refieren al tratamiento de los contenidos de estadística se puede apreciar, que las exigencias van de lo simple a lo complejo. En la Enseñanza Primaria se comienza solo con el procesamiento de información y su interpretación a partir de gráficos. Después están los cálculos sencillos y posteriormente aparecen los primeros conceptos, así como la representación de datos.

En la Enseñanza Media se amplía el trabajo con gráficos, se dan los primeros elementos históricos sobre la evolución de la estadística y se habla explícitamente de las medidas de tendencia central.

En el programa de la EMS existe una unidad dedicada por completo a los contenidos de la estadística descriptiva donde se profundiza en el desarrollo de la Estadística como ciencia, las medidas de tendencia central y se trabaja además de con datos simples con datos agrupados.

Como se aprecia, desde el tercero hasta el décimo grado se estudian contenidos de estadística en cada uno de los grados. Esto trae consigo que los estudiantes adquirieran mayor preparación y dominio de los mismos en la medida en que transitan por las diferentes enseñanzas, así como que se apropien de las habilidades necesarias para resolver los ejercicios que se les planteen. Se aprecia además, que los contenidos de estadística van alcanzando mayor profundidad y complejidad.

La aparición gradual en los distintos grados de los contenidos de estadística demanda una mayor preparación de los docentes del décimo grado, donde además de existir una unidad en el programa, los estudiantes que recibirán sucesivamente en los cursos venideros poseerán una base de estos contenidos cada vez más sólida.

Por todas estas razones se hace imprescindible que los profesores de Matemática de la EMS adquieran una preparación adecuada para el desarrollo del PEA de la unidad “Estadística Descriptiva” en el décimo grado. Esta preparación no solo debe comprender el dominio de los contenidos, sino también que los profesores deben apropiarse de los métodos más adecuados para dar tratamiento a estos contenidos, conociendo además los objetivos que se deben lograr en el aprendizaje de los estudiantes.

### **1.3 La preparación del profesor de Matemática en la EMS**

En este epígrafe se aborda cómo es en la actualidad la formación y preparación de los profesores de Matemática en la EMS, teniendo en cuenta las transformaciones que han tenido lugar en esta enseñanza y la introducción de la estadística descriptiva como una unidad independiente en el programa de estudio de Matemática, elementos que condicionan la preparación del profesor para el desarrollo del PEA.



La educación constituye un fenómeno social que se manifiesta en múltiples formas de la práctica social y a niveles sociales muy diferentes. Es un proceso complejo, dialéctico, que sufre cambios periódicos en aras de dar respuesta a las crisis que surgen a partir de las nuevas necesidades que la sociedad condiciona.

“La educación es de hecho la influencia de unas personas sobre otras, con la ayuda de la cual se logra o pretende encauzar, con un determinado fin, la asimilación de contenidos sociales en interés de las clases sociales”. (Meier, 1994: 11)

Por consiguiente, la educación es un fenómeno condicionado sociohistóricamente, es un proceso que debe responder a los fines sociales; estar contextualizado. Es una actividad multideterminada y multifuncional, pues muchas son las instancias que se ocupan de la misma: el Estado, la familia, los adultos en general, los maestros y los medios de comunicación.

En los momentos actuales la educación en Cuba se encuentra inmersa en un proceso de profundos cambios para alcanzar estadios superiores en su desarrollo, que abarca la mayor parte de las esferas del quehacer de la escuela, desde la concepción e instrumentación del trabajo metodológico en las diferentes estructuras de dirección, hasta la organización escolar y la formación patriótica y ciudadana de las nuevas generaciones.

En este contexto se le brinda gran atención al desarrollo del PEA definido como “sistema en el que se da la integración de la instrucción y la educación bajo determinantes condiciones socio-históricas y existe unanimidad en que objetivo, contenido, método, medio, evaluación, alumno-grupo (actividad de aprendizaje) y maestro-profesor (actividad de enseñanza) y formas de organización son los componentes del proceso de enseñanza - aprendizaje. (Ginoris y otros 2006: 6)

En el caso particular de la EMS, las transformaciones que comenzaron a partir del curso 2004-2005, se sustentan en las insuficiencias que presentaba su diseño para enfrentar la formación integral de los jóvenes. Se hace necesario transitar hacia una etapa cualitativamente superior, donde se produzcan cambios radicales, se logre una mejor preparación de los profesores y se lleve a niveles superiores los resultados de la labor educativa y en particular el aprendizaje con la introducción de los nuevos programas y el uso de las nuevas tecnologías educativas.

Para la presente investigación se entiende como preparación del profesor a la preparación docente-metodológica, puesto que la labor del profesor está esencialmente dirigida al trabajo docente-metodológico definido como "(...) la actividad que se realiza, basándose fundamentalmente en los conocimientos más consolidados de la Didáctica General y Especial y en la preparación y experiencia acumulada por los profesores, con el fin de mejorar el proceso docente educativo." (Resolución Ministerial 269, 1991: 3).

A pesar de las precisiones que ofrece el documento analizado, no se debe dejar de tener en cuenta el criterio que se plantea en la obra: *Didáctica: Teoría y Práctica*, cuando se señala que: "El trabajo docente-metodológico garantiza el perfeccionamiento de la actividad docente educativa mediante la utilización de los contenidos más actualizados de las ciencias pedagógicas y las ciencias particulares correspondientes." (García, G. y Caballero, E., 2004: 276).

Entre los cambios implementados en la EMS se puede mencionar la estructuración de los grupos hasta 30 alumnos, la aparición del profesor por área del conocimiento, el trabajo con los software educativos, las video clases, ajustes en los programas de estudio y una nueva concepción de trabajo con las tres asignaturas priorizadas: Español, Historia y Matemática.

En el caso de esta última se introdujo como se ha mencionado anteriormente una unidad para el tratamiento de la estadística descriptiva en el décimo grado y se han puesto en práctica diferentes acciones en aras de potenciar el PEA de esta asignatura en particular pues atendiendo a sus características y posibilidades educativas, la matemática puede contribuir a satisfacer las demandas de preparación del hombre para su inserción en el mundo contemporáneo.

En consecuencia, el PEA de la Matemática se encuentra en un proceso de renovación de sus enfoques, que persigue que los estudiantes adquieran una concepción científica del mundo, una cultura integral y un pensamiento científico que los habitúe a cuantificar, estimar, extraer regularidades, procesar informaciones, buscar causas y vías de solución, incluso de los más simples hechos de la vida cotidiana, y en consecuencia, los prepare para la actividad laboral y mantener una actitud comprometida y responsable ante los problemas, científicos y tecnológicos a nivel local, nacional, regional y mundial. (Colectivo de autores, 2003: 7)

Desde el punto de vista epistemológico puede decirse que la matemática es una ciencia que consiste fundamentalmente en la búsqueda y la obtención de consecuencias y resultados, logrados mediante el razonamiento lógico, a partir de ciertas premisas básicas llamadas axiomas o postulados. El carácter puramente deductivo de sus demostraciones determina su diferencia esencial de las restantes ciencias naturales y exactas.

Es indudable que en el mundo actual para cualquier individuo resulta indispensable una formación matemática elemental, ya que esta ciencia forma parte de las otras ciencias, incluso hasta de la vida diaria. La matemática desarrolla la personalidad, imprime responsabilidad, tenacidad, perseverancia para enfrenar las tareas, proporciona métodos y contribuye al pensamiento lógico. Los conceptos matemáticos, las propiedades y las demostraciones lógicas han tenido a lo largo de toda la historia un origen práctico, vinculado con la actividad desarrollada por el hombre en su relación con el medio.

Es importante comprender que la matemática a pesar de su función utilitaria, no debe verse como un conjunto de técnicas y herramientas que ayudan a alcanzar diversos fines. La matemática es una parte importante de la cultura humana capaz de comprender globalmente los procesos y fenómenos, percibir claramente no solo las relaciones de su campo con la mecánica, la biología, la economía, la ecología, etc. sino también con otros aspectos mucho más profundos de la persona humana como la filosofía, la ética.

Por consiguiente corresponde a los profesores demostrar a sus alumnos que pueden aprender matemática si utilizan para ello los métodos apropiados y lograr que adquieran los conocimientos necesarios para desenvolverse en la sociedad. Esto solamente es posible si la preparación de estos profesores garantiza que posean las herramientas teóricas y prácticas para cumplir este propósito.

El enfoque histórico cultural, en el que se sustenta el sistema educativo cubano, toma como premisa la relación enseñanza educación – aprendizaje - desarrollo, y es el elemento de partida en el análisis del papel del profesor, en su intervención pedagógica y en la dirección del aprendizaje de sus alumnos, en un contexto socializado dentro de la clase y fuera de ella, a través de métodos que estimulen el interés, la disposición y el

compromiso en el enfrentamiento de las tareas docentes, en la búsqueda de soluciones a los problemas. (Vigotsky, 1988:25)

Esta forma de organizar el PEA requiere de un cambio sustancial en los métodos y medios de enseñanza, así como en las formas de evaluación, de manera que el profesional que se prepara de este modo, egrese con una sólida formación que le permita aplicar los conocimientos adquiridos en su desempeño profesional y posea motivaciones y habilidades para continuar aprendiendo por el resto de su vida.

Con el propósito de mejorar la situación social de desarrollo profesional, partiendo fundamentalmente de la práctica pedagógica, desde el curso 2002 -2003, comenzó en el país un nuevo modelo de formación de los profesionales de la educación, consistente en adquirir durante el primer año de la carrera de forma intensiva las herramientas cognitivas y metodológicas imprescindibles para asumir el PEA en una escuela a partir del segundo año. Entre las transformaciones estuvo la especialización de los futuros profesores por nivel de enseñanza, o sea, los maestros primarios, los PGI para la Secundaria Básica y los profesores por área del conocimiento para la EMS.

En la actualidad en las Universidades de Ciencias Pedagógicas, los estudiantes de todas las carreras cursan un primer año intensivo y desde el segundo hasta el quinto año se enfrentan a la docencia directamente. Reciben las asignaturas correspondientes al resto de la carrera en las sedes pedagógicas municipales, quincenalmente. Este proceso de formación tiene en su modelo la concepción de que estas clases quincenales tengan un marcado carácter de orientación hacia actividades que los profesores en formación deben desarrollar individualmente en las escuelas donde dan clases con la ayuda de un tutor.

A partir del déficit de fuerza laboral existente en el sector de la educación en la provincia de Matanzas en todas las enseñanzas, la mayoría de los profesores en formación no cuentan con un tutor que no solo los ayude en la realización de las tareas de las asignaturas que cursan en las sedes, sino también que les sirva de modelo de actuación y sistemáticamente le visite clases, lo ayude en la preparación de estas, lo oriente en la elaboración de los instrumentos de evaluación, le enseñe con profundidad el contenido a impartir, para que este profesor en formación logre un adecuado dominio del contenido matemático.

Este modelo presupone la limitación del profesor para trabajar en una enseñanza en la cual no fue formado, teniendo en cuenta no solo los aspectos cognitivos y metodológicos de las asignaturas que se imparten si no también los temas referidos a los objetivos formativos de la enseñanza en sí y en particular de cada uno de los grados, al funcionamiento integral de la escuela y las características de los estudiantes. A pesar de esto, existen profesores graduados en los últimos años que trabajan en una enseñanza que no se corresponde con la de su formación, como es el caso de algunos profesores de Matemática en la EMS, esto hace que la institución educativa redoble sus esfuerzos en aras de garantizar una adecuada preparación para todo su claustro, convirtiéndose este tema en una preocupación y ocupación constante de directivos y personal ligado a la actividad docente.

Los profesores de Matemática que se forman actualmente lo hacen en medio de este contexto por lo que se puede plantear que la formación de los profesores de Matemática que trabajan en la EMS, no garantiza la preparación requerida para enfrentar el PEA de la asignatura en esta enseñanza y en consecuencia el logro de los objetivos propuestos. Ello pone de manifiesto la necesidad de elevar la calidad de los procesos que tienen lugar en la institución educativa y, dentro de estos, la constante profesionalización de la labor que maestros y profesores realizan.

En consecuencia, el trabajo metodológico debe estar en el centro del quehacer de la escuela en aras de que se convierta en el hilo lógico conductor de la labor de los docentes para enfrentar los cambios que se requieren en las condiciones actuales.

El trabajo metodológico ha transitado por diferentes momentos del desarrollo del país, sin embargo, ha sido durante los años de poder revolucionario que esta tarea se ha priorizado, desempeñando un papel decisivo en la profesionalización del quehacer educativo.

Con razón se ha dicho que: “El perfeccionamiento continuo de la educación parte, en primera instancia, de su correspondencia con las necesidades sociopolíticas, económicas y culturales en cada momento histórico concreto del desarrollo del país. La concepción de dirección del trabajo educacional en Cuba, sobre la base de la optimización del proceso docente-educativo, ha permitido ir adecuando la preparación

del docente en los últimos 40 años, signada por la decisión de mantener una educación de calidad para todos.” (Salcedo, I. M. y Mcpherson, M., 2004: 11).

Se ha expresado que la escuela cubana se enfrenta hoy a transformaciones sin precedentes en su historia, ante esta nueva realidad, el trabajo metodológico juega un papel de primordial importancia para concretar el propósito del perfeccionamiento continuo del quehacer de los educadores.

Para lograrlo es necesario tener en cuenta las exigencias del trabajo docente-metodológico, por ser la dirección del trabajo metodológico cuya actividad se realiza con el fin de mejorar de forma continua el proceso pedagógico basándose fundamentalmente en la preparación didáctica que poseen los educadores, en el dominio de los objetivos del grado, nivel y la asignatura, del contenido de los programas, de los métodos y medios con que cuenta, así como del análisis crítico y la experiencia acumulada. (Ministerio de Educación, 2008:12)

De acuerdo con las fuentes consultadas, como son resoluciones del MINED, tesis de maestría y doctorado, los criterios que al respecto se han ofrecido coinciden en que el trabajo metodológico es el sistema de actividades que de forma permanente se ejecuta con y por los docentes en los diferentes niveles de educación, con el objetivo de elevar la preparación político-ideológica, pedagógico-metodológica y científica para garantizar las transformaciones dirigidas a la ejecución eficiente del proceso pedagógico.

Según estos puntos de vista, en el desarrollo de la preparación docente-metodológica de los profesores deben lograrse efectos positivos con el fin de elevar la calidad de la clase y para ello se debe acompañar, de manera coherente, con un conjunto de acciones dirigidas a controlar y evaluar a los docentes, para desde allí, organizar los niveles de ayuda individual y colectivo que se precisan emprender con vista al logro de los objetivos que se han trazado.

Una de las formas en que se desarrolla el trabajo metodológico, es mediante la elaboración y aplicación de estrategias metodológicas, surgidas como resultado científico de diversas investigaciones relacionadas con la dirección del PEA. Las estrategias metodológicas elaboradas, han tenido en cuenta en su diseño y estructuración las consideraciones que sobre el trabajo metodológico se ofrecen anteriormente.

La particularidad de varias de estas estrategias está en que van dirigidas a cómo desarrollar el trabajo metodológico para el desarrollo del PEA de un contenido específico, como es el caso de la que resulta de la presente investigación a partir de la introducción en el curso 2004-2005, en los programas de Matemática de la escuela cubana desde la enseñanza primaria hasta la EMS de objetivos específicos relacionados con la estadística descriptiva, motivado por el desarrollo que ha alcanzado la misma como ciencia. Pues a pesar de que existen orientaciones metodológicas en el programa de Matemática de décimo grado y otros documentos, persisten insuficiencias que pueden ir erradicándose con acciones concretas dirigidas a la preparación docente-metodológica de los profesores de Matemática que desarrollan este PEA.

#### **1.4 Estrategia metodológica: conceptualización y características generales**

A partir del objetivo de la investigación, se precisa hacer referencia al concepto de estrategia en el ámbito de la pedagogía; los tipos de estrategias que se obtienen como resultado científico de las investigaciones pedagógicas, en particular la conceptualización de estrategia metodológica por ser esta a través de la cual se ofrece una solución adecuada al problema científico determinado.

Un análisis etimológico permite conocer que la palabra estrategia proviene de la voz griega *stratégós* (general) y que, aunque en su surgimiento sirvió para designar el arte de dirigir las operaciones militares, luego, por extensión, se ha utilizado para nombrar la habilidad, destreza, pericia para dirigir un asunto. Se identifican dos componentes, uno cognitivo visto como (arte) conjunto de reglas y principios y otro interventivo (operaciones) dado en el conjunto de medios para alcanzar un resultado o acción que produce un efecto.

Independientemente 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 concepto de estrategia fue tomado por los economistas del ámbito militar, y de ahí pasó a formar parte de varios contextos diferentes, entre ellos el educativo. El término 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.

El estudio de las estrategias ha constituido uno de los más privilegiado de la práctica y la reflexión psicológica contemporánea, la investigación sobre estas ha estado muy vinculada a las técnicas, métodos y programas para aprender a pensar y crear.

De Armas Ramírez (2001: 5), ofrece sus puntos de vista acerca de la definición y diseño de la estructura de diferentes tipos de resultados científicos de la investigación educativa, y al respecto hace referencia que el Instituto Central de Ciencias Pedagógicas (ICCP) concibe el resultado científico técnico en los siguientes términos:

"Un resultado científico es el producto de una actividad en la cual se han utilizado procedimientos científicos, que permiten ofrecer solución a algo, se plasma en recomendaciones, descripciones, publicaciones, que contienen conocimientos científicos o una producción concreta material, o su combinación y resuelven determinada necesidad económica y social. "

Esta autora hace alusión además, a que los resultados pueden ser clasificados según el aspecto de la realidad que transforma: la teoría o la práctica, declarando que en los resultados prácticos se incluyen aquellos que tienen un carácter instrumental para transformar el funcionamiento del objeto en la realidad haciéndolo más eficiente, más productivo y más viable, entre ellos señala: programas, estrategias, tecnologías, metodologías de trabajo, medios de enseñanza, modelos materiales y otros.

A partir de la sistematización de referentes teóricos relacionados con la estrategia como resultado científico, se determinan los rasgos generales siguientes:

- ↪ La concepción con enfoque sistémico en el que predominan las relaciones de coordinación, sin dejar de estar presentes las relaciones de subordinación y dependencia.
- ↪ La presencia de una estructuración a partir de fases o etapas relacionadas con las acciones de diagnóstico, ejecución y control.
- ↪ El hecho de responder a una contradicción entre el estado actual y el deseado de un objeto concreto ubicado en el espacio y en el tiempo que se resuelve mediante la utilización programada de determinados recursos y medios.
- ↪ El carácter dialéctico que le viene dado por la búsqueda del cambio cualitativo que se producirá en el objeto (estado real a estado deseado), por las constantes adecuaciones que puede sufrir su accionar y por la articulación entre los objetivos



(metas perseguidas) y la metodología (vías instrumentadas para alcanzarlas), entre otras.

- ↪ La adopción de una tipología específica que viene condicionada por el elemento que se constituye en objeto de transformación; su irrepetibilidad, dado que las estrategias son casuísticas y válidas en su totalidad solo en un momento y contexto específico.
- ↪ Su carácter de aporte eminentemente práctico debido a sus persistentes grados de tangibilidad y utilidad.

De la bibliografía consultada se toman cuatro criterios que conceptualizan el término estrategia de forma general y propician establecer puntos comunes en cuanto a este concepto.

Castellanos, D. (2003: 7) define la estrategia metodológica como un plan diseñado con el objetivo de alcanzar una meta determinada, a través de un conjunto de acciones (que puede ser más o menos complejo) que se ejecutan de manera controlada.

Otro punto de vista más concreto, concibe la estrategia como “un conjunto sistematizado de acciones que parten de un estado inicial del objeto y que, a través de su incidencia mediante las transformaciones que se materializan durante el desarrollo del proceso de interacción sujeto-objeto, conduce a un estado final deseado del objeto. Es decir, se trata de un conjunto de acciones e interacciones entre un sistema director y un sistema dirigido, con repercusiones cuantitativas y cualitativas para ambos por ser entes activos del proceso, pero con un grado de transformación mucho mayor, observable en el sistema dirigido, a partir de su estado inicial” (Rodríguez M, J.L, 2006). En sentido general la Estrategia es un “plan diseñado con el objetivo de alcanzar una determinada meta a través de un conjunto de acciones que se ejecutan de manera controlada. “ (Castellanos Simons y otros, 2002:86)

“La estrategia es concebida como organización secuenciada de la acción, representa un conjunto de procedimientos abiertos que se concretan en la práctica, rompiendo con conductas mecánicas y rutinarias, al proponer acciones nuevas” (Palmarola R, N, 2004: 69).

De las concepciones anteriores y otras consultadas, la autora considera que los puntos comunes a señalar son:

- ↪ Se diseñan para resolver problemas de la práctica y vencer dificultades.
- ↪ Permiten proyectar un cambio a partir de eliminar las contradicciones.
- ↪ Implican el establecimiento de secuencias de acciones orientadas hacia el fin a alcanzar.
- ↪ Son dialécticas dado que se encuentran en constantes cambios con respecto a los objetivos o fines que se persiguen y la metodología para alcanzarlos.

Se destaca en la bibliografía consultada la existencia de tipologías de estrategias; así en dependencia del contexto o ámbito concreto en el que se pretende incidir se proponen las estrategias pedagógicas, las educativas, las didácticas, las metodológicas, entre otras. A continuación se ofrece una definición de cada una de estas tipologías, seleccionada a partir de su síntesis y claridad con que se abordan las particularidades de cada una de estas tipologías. (María Antonia ISP Félix Varela)

La estrategia pedagógica está dada por “la proyección de la dirección pedagógica que permite la transformación de un sistema, subsistema, institución o nivel educacionales para lograr el fin propuesto y que condiciona el establecimiento de acciones para la obtención de cambios en las dimensiones que se implican en la obtención de ese fin (organizativas, didácticas, materiales, metodológicas, educativas, etc.).

La estrategia educativa es “la proyección de un sistema de acciones a corto, mediano y largo plazo que permite la transformación de los modos de actuación de los escolares para alcanzar en un tiempo concreto los objetivos comprometidos con la formación, desarrollo y perfeccionamiento de sus facultades morales e intelectuales”.

La estrategia didáctica es “la proyección de un sistema de acciones a corto, mediano y largo plazo que permite la transformación del PEA en una asignatura, nivel o institución tomando como base los componentes del mismo y que permite el logro de los objetivos propuestos en un tiempo concreto.

La estrategia metodológica es “la proyección de un sistema de acciones a corto, mediano y largo plazo que permite la transformación de la dirección del PEA 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.

A partir de estas definiciones de algunas de las tipologías de estrategias existentes, resulta conveniente asumir la de estrategia metodológica, pues es la que posibilita, de la manera más adecuada, el logro del objetivo propuesto en la investigación, teniendo en cuenta que este está dirigido a la preparación de los profesores, posibilitando una mejor dirección del PEA.

En la Enciclopedia General de la Educación se plantea que una estrategia metodológica es el “conjunto planificado de acciones y técnicas que conducen a la consecución de objetos preestablecidos durante el proceso educativo. Se basan en principios psicopedagógicos que, a modo de ideas, reflejan las cuestiones que se plantean al profesorado en el proceso educativo. (Enciclopedia Océano: 758-Cap.3)

En Castellanos S, D. y otros (2003: 8) se define la estrategia metodológica como un plan diseñado con el objetivo de alcanzar una meta determinada, a través de un conjunto de acciones (que puede ser más o menos complejo) que se ejecutan de manera controlada.

La estrategia metodológica “es la proyección de un sistema de acciones a corto, mediano y largo plazo que permite la transformación del PEA tomando como base los métodos y procedimientos para el logro de los objetivos determinados en un tiempo concreto” Barreras F (2004: 32)

Hernández (2007:27) concibe la estrategia metodológica como la proyección de un sistema de acciones que se planifican con un fin determinado para darle solución a un problema, permitiendo la transformación de la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje, y la labor educativa.

Después de analizar cada una de los conceptos de estrategia metodológica citados y otros consultados, la autora asume para la elaboración de la estrategia metodológica como resultado científico de la investigación el concepto de Hernández (2007).

Partiendo también de la sistematización de referentes teóricos sobre los componentes que debe contener una estrategia metodológica, se presentan a continuación con una breve descripción de los mismos, aquellos que la autora determinó para la elaboración de la estrategia metodológica correspondiente al resultado científico de esta investigación.

- ↪ Fundamentación: En la misma se expone la necesidad de diseñarla e implementarla, un resumen de las acciones que se desarrollarán y lo que se espera en sentido general, como resultado de su aplicación.
- ↪ Objetivos: Describen las acciones y fines que orientarán su desarrollo y cumplimiento. Estos pueden ser generales y específicos.
- ↪ Principios: Son la base sobre la cual se procede discurrendo en cualquier materia.
- ↪ Etapas: Son los momentos principales de la estrategia. Las etapas están compuestas por las acciones fundamentales determinadas a partir de los objetivos y metodología prevista.

La introducción de la estadística descriptiva desde los niveles inferiores de enseñanza hasta la EMS en la escuela cubana, constituye un factor esencial para la preparación intelectual de los estudiantes, por lo que su tratamiento en el desarrollo del PEA de la Matemática, se hace necesario.

Es imprescindible que los profesores de Matemática de la EMS adquieran una preparación adecuada que no solo comprenda el dominio de los contenidos, sino de los métodos más adecuados para dar tratamiento a estos contenidos y además los objetivos que se deben lograr en el aprendizaje los estudiantes. Aunque existen orientaciones metodológicas en el programa de Matemática de décimo grado y otros documentos, persisten insuficiencias que pueden ir erradicándose con acciones concretas dirigidas a la preparación docente-metodológica de los profesores de Matemática que desarrollan este PEA.

La sistematización de los referentes teóricos y metodológicos tratados en este capítulo dando respuesta a la primera pregunta científica, sirvió de base para la elaboración de la estrategia metodológica dirigida a la preparación de los profesores de Matemática del IPVCE “Carlos Marx” para el desarrollo del PEA de la estadística descriptiva y que se presenta en el próximo capítulo.

## **Capítulo II: Estrategia metodológica para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la estadística descriptiva en la Enseñanza Media Superior**

La EMS como se ha comentado anteriormente en el informe de la tesis, se encuentra sometida a profundas transformaciones, las que implican entre otros, cambios curriculares, que se reflejan en los programas de estudio, como es el caso de la Matemática con la introducción de la estadística descriptiva en el décimo grado.

Asumir estas transformaciones demanda de los profesores una mayor preparación para enfrentar el desarrollo del PEA de estos nuevos contenidos, lo que implica a su vez que la comunidad educativa promueva desde las instituciones acciones dirigidas a la superación de los mismos. Es por esto y en cumplimiento del objetivo de la investigación que se elaboró una estrategia metodológica dirigida a la preparación de los profesores de Matemática del IPVCE “Carlos Marx” para el desarrollo del PEA de la estadística descriptiva en el décimo grado.

En este capítulo se presenta la estrategia metodológica elaborada en función de la sistematización de los referentes teóricos y metodológicos que fundamentan la elaboración de la estrategia en cuestión y los resultados de las indagaciones empíricas realizadas en los cursos 2007 – 2008, 2008-2009 y 2009-2010, los que también se explicitan en el capítulo. Se incluye además la valoración de la factibilidad de aplicación de la estrategia metodológica, así como un consenso acerca de su validez científica a través de criterio de especialista.

### **2.1 Estado actual de la preparación docente-metodológica de los profesores de Matemática del IPVCE “Carlos Marx” para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la estadística descriptiva**

En este momento de la investigación se da respuesta a la segunda pregunta científica, por eso el diagnóstico realizado tuvo como objetivo caracterizar el estado actual de la preparación docente-metodológica de los profesores de Matemática del IPVCE “Carlos Marx” para el desarrollo del PEA de la estadística descriptiva.

Para la realización del diagnóstico se utilizaron varios instrumentos, entre ellos: el análisis de documentos, la entrevista individual, la observación, así como la encuesta por cuestionario. (anexos del 2 al 9)

Como puede apreciarse, el diseño específico del diagnóstico se realizó, sobre todo, desde la perspectiva cualitativa de la investigación. Es por ello que se trabajó con categorías y subcategorías de análisis (anexo 1) que se desprenden además del diseño teórico metodológico de la investigación y de la revisión bibliográfica sobre el objeto de estudio.

Las categorías de análisis determinadas fueron:

1. Preparación del profesor
2. Proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad “Estadística Descriptiva” en el décimo grado
3. Estrategia metodológica

En este epígrafe solo se hará referencia a las a las categorías de análisis 1 y 2, por ser las que brindan las informaciones correspondientes al cumplimiento del objetivo del diagnóstico. La categoría de análisis 3, será abordada en el siguiente epígrafe.

Para realizar el diagnóstico correspondiente a la presente investigación se tomó como muestra al 100% de la población, pues todos los profesores de Matemática en el IPVCE “Carlos Marx” trabajan en ciclo, o sea, comienzan con los estudiantes en el décimo grado del preuniversitario y transitan con ellos hasta el duodécimo grado, por lo que todos se enfrentan al desarrollo del PEA de la estadística descriptiva.

En la introducción se hace referencia a una caracterización muy general de la muestra, solo con el propósito de revelar la diversidad del claustro de Matemática en el centro, en cuanto a su formación, lo que constituye por sí solo un elemento significativo en la situación problemática que fundamenta el problema científico de la investigación.

Las características de la muestra son un punto de referencia importante para la elaboración de la estrategia metodológica en cuestión, por lo que se considera profundizar en algunos de los parámetros que se tuvieron en cuenta a la hora de caracterizar la muestra.

Mediante el análisis del expediente laboral de cada profesor y otros documentos del departamento de personal se caracterizó la muestra en cuanto a la fuente de formación profesional, los años de experiencia como docente y en particular en la EMS.

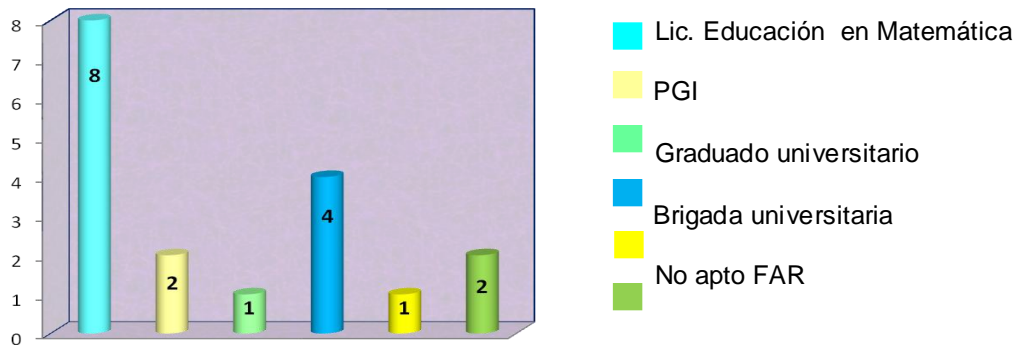


Fig. 1: Formación profesoral

Como se observa solo el 44,4 % del claustro es licenciado en Matemática. El resto de los profesores no tienen una formación acabada como profesor de esta asignatura, por lo que su desempeño dista de lo esperado.

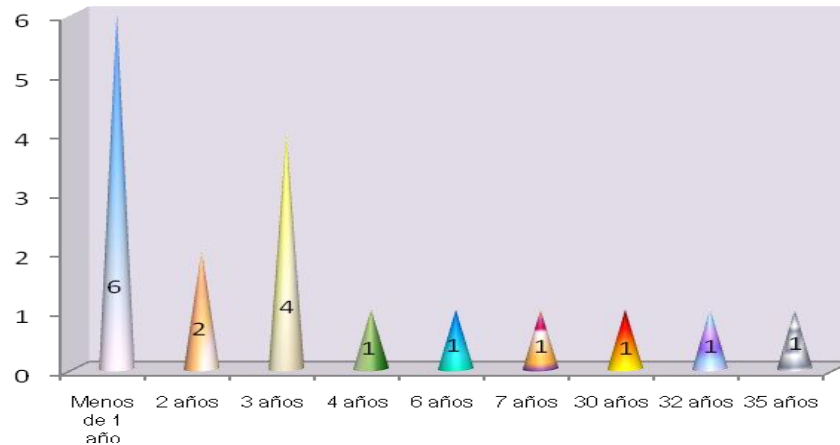


Fig. 2: Años de experiencia como docente

En el caso de la experiencia como docentes, para el 27,8% este es su primer año en la docencia. Este es un elemento importante, pues independientemente de la especialidad, al menos tener experiencia como docente ayuda a lograr eficacia en la dirección del PEA.

Por demás el profesor debe encaminar sus esfuerzos a revelar la eficacia de las acciones de enseñanza que realiza y a brindar los impulsos necesarios para que los estudiantes las realicen por sí solos. Para ello debe tener en cuenta la importancia de controlar sistemáticamente los avances de cada estudiante, de acuerdo con sus potencialidades de aprendizaje, es decir, su zona de desarrollo próximo y esto va a ser cada vez mejor en la medida en que la práctica pedagógica contribuya al desempeño del profesor.

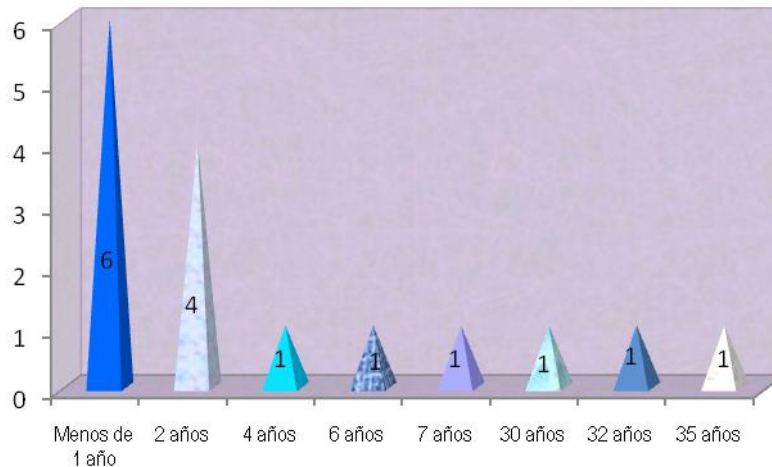


Fig. 3: Experiencia docente en la EMS

Todas las enseñanzas tienen sus particularidades en cuanto a los objetivos formativos y cognitivos a alcanzar en los estudiantes una vez concluida cada una de ellas. Por lo que resulta vital para un profesor conocer estos objetivos, dominar acciones que conlleven a su cumplimiento, así como las herramientas para evaluar en qué medida estos se van logrando. Como se aprecia en la fig. 3, el 55,6 % de los profesores tiene dos o menos años de experiencia en esta enseñanza, lo que limita el conocimiento de estos de los objetivos formativos y cognitivos de la EMS y el desarrollo del PEA para el logro de los mismos.

A través de una encuesta a los profesores y de la entrevista a uno de ellos en particular por su condición de responsable de la asignatura Matemática en el centro, se indagó sobre si los profesores han recibido o no los contenidos relacionados con la estadística descriptiva y en caso de ser afirmativa la respuesta en qué forma y fecha. También se indagó sobre si habían recibido alguna preparación desde el punto de vista metodológico para impartir estos contenidos y cuántas veces han trabajado en el desarrollo del PEA de esta unidad.

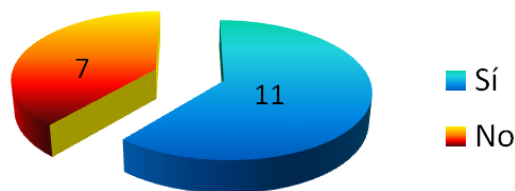


Fig. 4: Profesores que han recibido el contenido que se imparte en la unidad “Estadística Descriptiva”



Como se aprecia en la fig. 4, el 38,9 % de los profesores no han recibido el contenido que se imparte en la unidad “Estadística Descriptiva”. De los profesores que sí han recibido esos contenidos, el 45,5 % lo hizo como estudiante de décimo grado cuando cursaba la EMS.

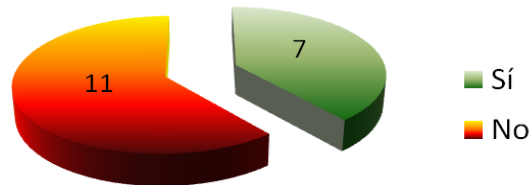


Fig. 5: Profesores que han recibido preparación metodológica para el tratamiento de la estadística descriptiva

Lo representado en la fig. 5 indicó que el 61,1 % de los profesores que imparten Matemática actualmente en el centro no han recibido orientaciones desde el punto de vista metodológico para dar tratamiento a los contenidos de estadística descriptiva que se trabajan en décimo grado.

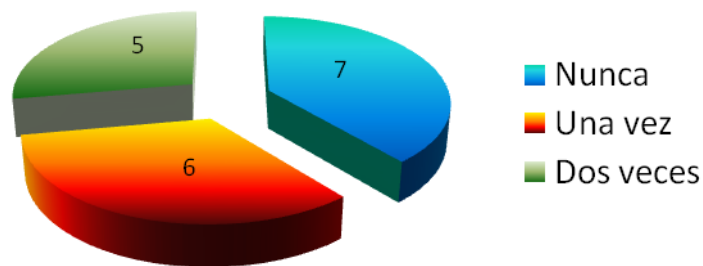


Fig. 6: Cantidad de veces que los profesores han desarrollado el PEA de la unidad “Estadística Descriptiva”

La experiencia previa de los profesores es insignificante, pues el 28,7 % ha impartido la unidad solo en dos ocasiones, el 33,3 una vez y el 44,4 nunca. Si se tiene en cuenta que la experiencia contribuye al perfeccionamiento y profundización de la dirección del PEA, este es un elemento que constituye una debilidad actualmente.

En la entrevista al responsable de la signatura sobre estas subcategorías y su valoración al respecto se constató que existe:

- ↪ Diversidad en la fuente de formación de los profesores que imparten la asignatura Matemática.
- ↪ Insuficiente preparación de los profesores para el desarrollo del PEA de la unidad, pues no han recibido los contenidos que se abordan en la unidad.

- ↵ Significativa cantidad de profesores impartiendo la asignatura que aún incluso no son graduados universitarios.
- ↵ Es insuficiente el conocimiento que tienen los profesores de los objetivos formativos del preuniversitario, así como del tratamiento de la estadística descriptiva en la escuela cubana.
- ↵ No han recibido preparación desde el punto de vista metodológico para el tratamiento de los contenidos de esta unidad.
- ↵ La clase en ocasiones está dirigida a la reproducción de los conocimientos y no a la creación por parte de los alumnos.
- ↵ El diagnóstico no es siempre utilizado con un enfoque integral.
- ↵ La actividad se centra en la video-clase y no se asimila la esencia del contenido considerando las diferencias individuales.
- ↵ El control atiende al resultado, no al proceso para lograr la asimilación del contenido.
- ↵ No se consideran suficientes los materiales existentes y en ocasiones resultan densos.

De la categoría de análisis 2, se obtuvo información en el análisis del programa de estudio, el muestreo de planes de clases, la observación de clases con el empleo de video-clases y clases frontales, así como en la encuesta a los jefes de departamento.

Se muestrearon 9 planes de clases y la planificación de las actividades para el remedial correspondientes a los cursos 07-08,08-09 y 09-10 y se comprobó lo siguiente como regla general:

- ↵ Los objetivos formulados no se corresponden en ocasiones con los objetivos que aparecen en el programa de estudio.
- ↵ En los ejercicios propuestos no se consideran los niveles de desempeño. Estos ejercicios tienen un marcado carácter reproductivo y no abordan en su mayoría, situaciones vinculadas con la vida práctica.
- ↵ Las actividades planificadas tienen un enfoque tradicional.
- ↵ Generalmente son pocos ejercicios los que se orientan para el estudio independiente.

Se observaron 12 clases de Matemática en décimo grado correspondientes a los cursos 07-08,08-09 y 09-10, con la utilización de video clases, correspondientes a la unidad “Estadística Descriptiva”

Al procesar los datos recogidos en las observaciones a estas clases, se determinaron las siguientes regularidades:

- ↪ No siempre el profesor observa y analiza la video-clase antes de llevarla al aula.
- ↪ No se realizan las pausas necesarias que propicien la toma de notas y realizar reflexiones.
- ↪ No se declaran adecuadamente los objetivos.
- ↪ El tratamiento de los contenidos por parte del profesor una vez concluida la visualización es simple y en momentos se cometen imprecisiones.
- ↪ Los profesores no insisten en los aspectos medulares del contenido después de la visualización.
- ↪ No se orienta consultar otras fuentes bibliográficas.
- ↪ No se explotan medios como tablas, gráficos documentos con informaciones para procesar, etc.

En la observación de 8 clases frontales correspondientes a los cursos 07-08,08-09 y 09-10, se pudo constatar que:

- ↪ Las actividades propuestas por los docentes están por debajo del nivel de las video-clase.
- ↪ Los estudiantes no muestran suficiente interés por resolver las tareas propuestas.
- ↪ No se realizan las precisiones teóricas necesarias para esclarecer y recordar los aspectos tratados.

De la información recogida en la encuesta a los jefes de departamento, a partir de la valoración de estos sobre los resultados del proceso teniendo en cuenta las visitas a clase que han realizado se encontraron puntos comunes con lo arrojado al respecto en la observación a clases.

Referente al aprendizaje de los estudiantes, como una subcategoría de la categoría de análisis 2, fue interés para la investigación conocer sobre el desarrollo de la habilidad procesamiento de información y del dominio del contenido por parte de estos. La información acerca de esta subcategoría se obtuvo a través de la observación de las

clases, la entrevista a los profesores, la encuesta a los jefes de departamento y el muestreo de instrumentos de evaluación.

Según las respuestas dadas por los profesores, la valoración de los jefes de departamento sobre el aprendizaje y durante la observación de las clases de ambos tipos, se constató que:

- ↪ No se alcanzan los objetivos propuestos en el programa.
- ↪ La habilidad procesamiento de información no está lograda.
- ↪ El dominio del contenido es simple, los estudiantes solo son capaces en su mayoría de resolver ejercicios reproductivos.
- ↪ El aprendizaje resulta adecuado pero lejos de lo que se pretende.

Se revisaron instrumentos de evaluación como preguntas escritas, trabajos de controles parciales, exámenes finales y de revalorización correspondientes a los cursos 07-08,08-09 y 09-10 y se obtuvieron las siguientes consideraciones:

- ↪ Los objetivos de estos instrumentos tienen un nivel de profundidad muy distante de lo que se plantean en el programa que deben ser logrados.
- ↪ No existe diferenciación en el instrumento atendiendo a las diferencias individuales.
- ↪ No hay diferencia entre el objetivo a lograr entre los distintos instrumentos.
- ↪ Los estudiantes alcanzan mejores resultados en las preguntas de carácter reproductivo.
- ↪ El dominio del contenido no es profundo, evidenciado en las formas de trabajo y pensamiento y en las respuestas.

Por último en la categoría de análisis 2, se determinó como una subcategoría las condiciones generales para el desarrollo del proceso, para obtener información referida a la misma se encuestó a estudiantes, jefes de departamento y profesores, a estos últimos también se entrevistó y al responsable de la asignatura. A partir de las informaciones obtenidas se determinaron 4 aspectos que condicionan el desarrollo del PEA, estos son:

- ↪ Motivación de los alumnos por aprender a procesar informaciones relacionadas con la vida práctica y tomar decisiones a partir del análisis de los resultados del procesamiento.

- ↪ Desmotivación de los profesores, por su falta de preparación y por ver la nueva unidad como una carga más y los nuevos contenidos como algo que tienen que aprender y dominar para lo cual no existe ni el tiempo suficiente ni los materiales necesarios.
- ↪ Los conocimientos previos al décimo grado que tiene los alumnos sobre la estadística descriptiva.
- ↪ La falta de preparación de los profesores para enfrentar con éxito el desarrollo del PEA de la estadística descriptiva.

Resulta válido señalar que en entrevista al responsable de la asignatura Matemática en el centro se conoció que se realizan acciones dirigidas a la preparación de los profesores para impartir la unidad, entre las que están:

- ↪ Reunión para el análisis metodológico de la unidad.
- ↪ Autopreparación de los profesores en los departamentos a partir de video-clases y el Tabloide de Estadística.
- ↪ Demostración y control de estas actividades orientadas durante los entrenamientos metodológicos conjuntos, visitas especializadas e inspecciones.

Se conoció además que las acciones ejecutadas no tienen la calidad requerida y que no se ha logrado el resultado deseado en el logro de los objetivos de la unidad. Pues unido a lo anteriormente expuesto la falta de motivación por el estudio de la matemática de alumnos y profesores, así como el pobre desarrollo de las habilidades en esta asignatura son obstáculos al logro de esos propósitos, y constituyen dificultades a las cuales se deben enfrentar sistemáticamente los profesores de Matemática durante el desempeño de su profesión.

Sucede también que en las clases de Matemática el profesor dirige su atención a los alumnos que les gusta la asignatura y que poseen un buen nivel de desarrollo de las habilidades matemáticas, esto se produce por el grado de dificultad cognoscitiva que se presentan en las actividades a desarrollar, ya sea en la elaboración del nuevo contenido como en las clases de ejercitación. Sin embargo, a los alumnos de medio y bajo rendimiento no se les da una adecuada atención durante la clase.

Al cruzar la información obtenida al aplicar los diferentes instrumentos y técnicas, se considera que se tienen fortalezas y debilidades para lograr los objetivos establecidos para el desarrollo del PEA de la estadística descriptiva en el décimo grado.

Las fortalezas están dadas por:

- ↪ Poseer los video-clases con calidad, los tabloides y otros materiales impresos y digitales.
- ↪ La culminación de investigaciones pedagógicas dirigidas al PEA de la estadística descriptiva.
- ↪ Varios profesores del claustro han recibido los contenidos que se trabajan en la unidad, así como orientaciones metodológicas para su tratamiento.
- ↪ La experiencia de algunos profesores en el desarrollo del PEA de la unidad.
- ↪ La motivación de los alumnos por aprender a procesar información vinculada a la vida práctica.

Las debilidades radican en:

- ↪ Diversidad del claustro, fuente de formación de los profesores en algunos casos no pedagógica y en otros no relacionada con la matemática
- ↪ Poca experiencia de los profesores como docente y en particular en la EMS.
- ↪ No experiencia previa de la mayoría de los profesores en el PEA de la estadística descriptiva.
- ↪ Bajo nivel de preparación en los contenidos de estadística descriptiva.
- ↪ Escasa preparación metodológica para enfrentar el desarrollo PEA de la estadística descriptiva.
- ↪ Limitada presencia de materiales impresos y libros sobre estos contenidos en los centros.

## **2.2 Fundamentación y diseño de la estrategia metodológica**

Por estrategia metodológica se ha entendido para la presente investigación la proyección de un sistema de acciones que se planifican con un fin determinado para darle solución a un problema, permitiendo la transformación de la dirección del PEA y la labor educativa.

En la fig. 7 que aparece a continuación se presentan las relaciones entre los componentes de la estrategia metodológica elaborada, dando respuesta a la pregunta científica 3.

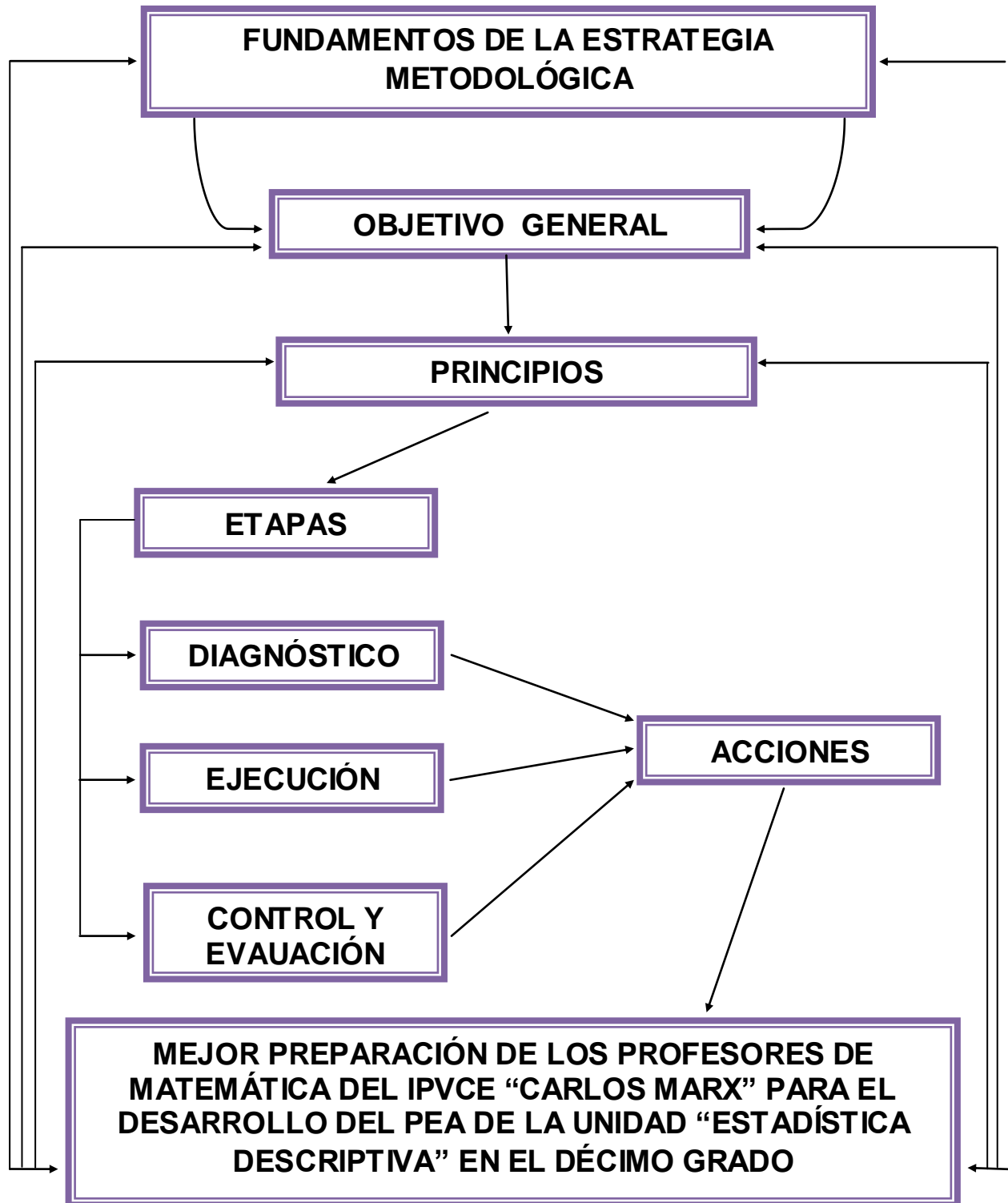


Fig. 7: Estructura de la estrategia metodológica

Esta estrategia ofrece una guía metodológica para la preparación de los profesores de Matemática del IPVCE “Carlos Marx”, dirigida a lograr un mejor desarrollo del PEA de la unidad “Estadística Descriptiva” en el décimo grado.

La estrategia metodológica que se presenta se corresponde con las exigencias establecidas en el capítulo I, derivadas de la sistematización de los referentes teóricos y metodológicos que fundamentan el objeto de la investigación y su campo de acción, así como con la comprensión cuantitativa y cualitativa de los resultados obtenidos en la constatación del estado actual de la preparación de los profesores de Matemática del IPVCE “Carlos Marx”, lo que permitió la elaboración de la misma, concebida para lograr las transformaciones necesarias en el desarrollo del PEA de la unidad “Estadística Descriptiva” en el décimo grado.

La misma se concibe en correspondencia con los principios generales de la pedagogía que sirven de fundamento al Sistema Nacional de Educación, basados en la unidad dialéctica de la enseñanza y la educación.

### **Fundamentación de la estrategia metodológica**

En este contexto se añade que los fundamentos de la estrategia están expresados en las ciencias pedagógicas, en particular en el enfoque histórico-cultural; se asume en esta tesis atendiendo a la necesidad de contribuir a la preparación de los profesores de Matemática para el desarrollo del PEA de la estadística descriptiva en la EMS.

Los postulados de la Escuela Histórico-Cultural de L. S. Vigotsky (1896 - 1934) y sus seguidores, así como los de la pedagogía y la didáctica que se asumen posibilitan que en esta estrategia se atienda a:

- ↳ La actividad y la comunicación como categorías esenciales en la formación de la personalidad, eslabón que vincula directamente al hombre con la realidad que lo rodea. L. S. Vigotsky sistematizó el principio de la interiorización de lo externo en lo interno y esto sólo se logra mediante la actividad. En este sentido, es una estrategia que posee estructuración y transformaciones internas, a partir del establecimiento de objetivos y acciones.
- ↳ El rol del profesor, su estilo de dirección en la organización del PEA, las relaciones de mediación que establece con sus alumnos, resultan muy importantes para desarrollar su preparación.



- ↪ En este proceso la Zona del Desarrollo Próximo (ZDP) se conceptualiza como la distancia que existe entre aquello que el profesor puede hacer con la ayuda, colaboración o actividad conjunta con otros y lo que es capaz de hacer por sí mismo, con independencia y autonomía. La enseñanza va delante del desarrollo, despierta y pone en movimiento toda una serie de procesos internos de desarrollo. El desarrollo es un proceso en "espiral", ascendente. La preparación del profesor debe trabajarse, teniendo en cuenta el "desarrollo alcanzado" en una etapa determinada de su proceso de formación para que se promueva un "desarrollo próximo o futuro", cuyo nivel depende de los conocimientos y de las acciones que sea capaz de lograr independientemente, con la ayuda del colectivo de profesores, del grupo o de la comunidad (Vigotsky, 1968), enseñanza, que vaya delante y conduzca al desarrollo, siendo este el resultado del proceso de apropiación (Leontiev, 1975) de la experiencia histórica acumulada por la humanidad.
- ↪ El profesor en su actividad amplía la ZDP, a partir de un sistema de apoyo que le permita guiarse hacia nuevos niveles de desarrollo y en la medida que va adquiriendo los conocimientos, las habilidades y los métodos de enseñanza, el profesor organiza su participación en el proceso para ampliar sus potencialidades. (Torres M.T. 2005)

La estrategia cumple con los requisitos de este tipo de resultado investigativo:

- ↪ Es pertinente, porque responde a necesidades reales de la práctica educativa: los profesores de Matemática de la EMS, quienes requieren de una preparación adecuada para el desarrollo del PEA de la estadística descriptiva en el décimo grado, lo cual posibilita a los docentes de este nivel, desempeñarse con mayor efectividad en el PEA, a partir de la experiencia empleada en las clases de Matemática.
- ↪ Es válida, ya que permite el cumplimiento de los objetivos formativos de este nivel de enseñanza y se puede constatar que contribuye a la transformación positiva de la preparación de los profesores de Matemática.
- ↪ Es factible la introducción de este resultado en la práctica, por cuanto los profesores de Matemática del IPVCE "Carlos Marx", poseen conocimientos acerca de las insuficiencias en su preparación para impartir los contenidos de la estadística

descriptiva y se pudo constatar que muestran disposición para participar con mayor motivación en las diferentes actividades que se organizan con el objetivo de incrementar su preparación docente-metodológica.

- ↪ Su aplicabilidad se ha probado en el desarrollo de la experiencia de la autora de esta tesis en el contexto del modelo educativo de la EMS en el IPVCE “Carlos Marx” y a partir del criterio de los especialistas en el tema.
- ↪ Su generalización es posible, si se tiene en cuenta que puede ser extendida a otros contextos educativos, a partir de sus fundamentos teóricos y metodológicos, en las estrategias de enseñanza – aprendizaje de la enseñanza pre universitaria.
- ↪ La novedad y originalidad se sustenta en que es una concepción de preparación de los profesores de Matemática, sustentada en los presupuestos teóricos del enfoque histórico cultural y la teoría de la actividad, que en la matemática es adecuada para establecer las bases del PEA.

### **Objetivo general**

Contribuir a la preparación de los profesores de Matemática del IPVCE “Carlos Marx” para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la estadística descriptiva en el décimo grado.

### **Principios que sustentan la elaboración de la estrategia metodológica elaborada**

- ↪ Cientificidad: el cumplimiento de este principio propicia potenciar la preparación de los profesores de Matemática de la EMS para impartir la estadística descriptiva a partir del trabajo metodológico, lo cual posee un fundamento científico.
- ↪ Asequibilidad: se sustenta en las informaciones que ofrece el diagnóstico que se realiza acerca de las características de la preparación de los profesores (formación profesional, años de experiencia como docente, años de experiencia como docente en la EMS, dominio del contenido de enseñanza, preparación metodológica para el tratamiento de los contenidos de Estadística Descriptiva, experiencia en el tratamiento de estos contenidos en el décimo grado); para garantizar que el PEA esté contextualizado en correspondencia con las necesidades de la realidad objetiva.

- ↪ Sistematización: este principio se refiere a la planificación de acciones que se vinculen de forma lógica, y que favorezca la interacción de los profesores, atendiendo a la orientación, ejecución y control.
- ↪ Carácter consciente y actividad independiente del profesor: consiste en que los profesores participan de manera consciente a partir del conocimiento de su preparación. Le permite al profesor asumir roles esenciales en la actividad docente-metodológica.
- ↪ Atención a lo individual y lo grupal: se expresa en las acciones, que se conciben para favorecer la integración del colectivo profesoral, ya sea de forma independiente, como en equipos.

### **Etapas de la estrategia metodológica**

#### Primera etapa: Diagnóstico

Objetivo: Constatar el estado actual de la preparación de los profesores de Matemática del IPVCE “Carlos Marx” para el desarrollo del PEA de la unidad “Estadística Descriptiva” en el décimo grado.

Acciones:

1. Determinación de las categorías y subcategorías de análisis.
2. Análisis de documentos de la oficina de personal para conocer acerca de:
  - ↪ Formación profesional.
  - ↪ Años de experiencia como docente.
  - ↪ Años de experiencia en la EMS.
3. Análisis de Programas de Matemática, planes de clase de Matemática, instrumentos de evaluación aplicados a los estudiantes de décimo grado en los cursos 07-08,08-09 y 09-10, para obtener información de las categorías y subcategorías de análisis correspondientes.
4. Observación de clases con el empleo de las video clases y observación de clases frontales con el propósito de constatar en estas clases cómo se manifiestan los componentes del PEA y el desarrollo de habilidades por los estudiantes, así como el dominio del contenido por profesores y estudiantes.
5. Encuesta a los profesores para conocer acerca de:
  - ↪ Dominio del contenido de la unidad “Estadística Descriptiva”.

- ↪ Vía por la que ha alcanzado el dominio del contenido.
  - ↪ Preparación metodológica para el desarrollo del PEA de la unidad “Estadística Descriptiva” .
  - ↪ Su motivación para enfrentar el PEA de la estadística descriptiva.
6. Entrevista a los profesores para conocer acerca de:
- ↪ Dominio del contenido por los estudiantes.
  - ↪ Habilidades de los estudiantes.
  - ↪ Condiciones para el desarrollo del proceso.
7. Encuesta a jefes de departamentos, con el fin de conocer los resultados que se han alcanzado en el desarrollo del PEA de la estadística descriptiva y sus valoraciones a partir de las visitas a clases.
8. Entrevista a la responsable de la asignatura con vistas a indagar acerca de sus valoraciones sobre:
- ↪ Dominio del contenido de la unidad “Estadística Descriptiva” por los profesores.
  - ↪ Vía por la que estos han alcanzado el dominio del contenido.
  - ↪ Preparación metodológica de los profesores para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad “Estadística Descriptiva”.
  - ↪ Condiciones para el desarrollo del PEA.
9. Encuesta a estudiantes para obtener información sobre:
- ↪ Su motivación por la estadística descriptiva.
  - ↪ Los conocimientos de la estadística descriptiva que tiene previo al décimo grado.

### Segunda etapa: Ejecución

Objetivo: Planificar y ejecutar un conjunto de acciones en las categorías de análisis definidas, dirigidas a la preparación de los profesores de Matemática para el desarrollo del PEA de la unidad “Estadística Descriptiva”.

Acciones:

1. Desarrollo de talleres.

Se planifican talleres con el propósito de intercambiar y debatir diferentes aspectos relacionados con el PEA de la Matemática en la EMS, a partir del conocimiento y la experiencia de los profesores que imparten esta asignatura.

↪ Taller # 1

Nombre: Las transformaciones de la educación en la EMS y la introducción de los contenidos de estadística.

Objetivo: Actualizar a los profesores sobre las transformaciones que se llevan a cabo en la EMS, particularmente lo relacionado con la estadística descriptiva, favoreciendo el intercambio de ideas y criterios sobre cómo enfrentar de la manera más adecuada estas transformaciones a partir de las características del IPVCE “Carlos Marx”.

Importancia: Resulta imprescindible para los profesores estar actualizados sobre los cambios que se introducen en el contexto educativo donde se desempeñan así como, poder expresar su visión acerca de los mismos.

↪ Taller # 2

Nombre: Análisis del desarrollo de la línea directriz desde 3er grado.

Objetivo: Realizar de conjunto con los profesores una revisión de los programas de estudio de Matemática para analizar los objetivos de éstos relacionados con la estadística descriptiva desde tercero hasta décimo grado.

Importancia: Es útil para los profesores de la EMS, saber los contenidos matemáticos que se trabajan en enseñanzas precedentes, además de las habilidades que deben ir desarrollando los estudiantes.

↪ Taller # 3

Nombre: Las videos clases.

Objetivo: Observar y analizar una video clase para posteriormente planificar entre todos los profesores una clase con el empleo de este medio.

Importancia: La mayoría de las clases de la unidad “Estadística Descriptiva” están en video clases, de ahí la importancia de que los profesores sepan emplear adecuadamente las mismas.

↪ Taller # 4

Nombre: Importancia del trabajo con datos para la sociedad.

Objetivo: Brindar a los profesores una reseña histórica sobre el desarrollo de la estadística descriptiva, en particular la importancia que ha tenido y tiene el trabajo con datos para la sociedad.

Importancia: Estos elementos sirven para elevar la motivación de los profesores por la estadística descriptiva y además deben ser empleados en las clases para la motivación de los estudiantes así como, para ampliar la cultura general de ambos.

↪ Taller # 5

Nombre: La habilidad procesamiento de información.

Objetivo: Realizar una profundización sobre qué son las habilidades de manera general y cómo contribuir al desarrollo de las mismas por parte de los estudiantes. En el caso de la habilidad procesamiento de información se abordará su estructura a partir de las acciones que la caracterizan.

2. Realización de reuniones metodológicas.

Se planifican reuniones metodológicas con el objetivo de analizar, debatir y tomar decisiones sobre los componentes del PEA para la unidad “Estadística Descriptiva”.

↪ Reunión metodológica I

Objetivo: Análisis, debate y toma de decisiones acerca de los objetivos de las clases.

↪ Reunión metodológica II

Objetivo: Análisis, debate y toma de decisiones acerca de los contenidos de las clases.

↪ Reunión metodológica III

Objetivo: Análisis, debate y toma de decisiones acerca de los medios y métodos de enseñanza a utilizar en las clases.

↪ Reunión metodológica IV

Objetivo: Análisis, debate y toma de decisiones acerca del sistema de evaluación.

3. Realización de clases metodológicas:

Objetivo: Lograr, mediante la demostración, la argumentación y el análisis, orientar a los profesores sobre algunos aspectos de carácter metodológico que contribuyen a su preparación para el desarrollo del PEA de la estadística descriptiva.

Se realizarán actividades docentes por los profesores de más experiencia donde se demuestre a través de las clases la aplicación de métodos activos de enseñanza así

como el uso de la computación y contará con la asistencia de otros docentes que observarán la clase como vía de tomar experiencias.

↪ Clase metodológica instructiva.

Objetivo: Instruir a los profesores de cómo desarrollar la dinámica del PEA en una clase a través de la aplicación de métodos activos de enseñanza.

↪ Clase metodológica demostrativa.

Objetivo: Demostrar, a través de la realización de una actividad docente, diferentes vías y formas de activar el PEA.

#### 4. Realización de clases abiertas

Objetivo: Analizar a través de las clases de los profesores de Matemática, algunos aspectos de carácter metodológico que contribuyen a su preparación para el desarrollo del PEA de la estadística descriptiva.

#### 5. Realizar curso de capacitación a los profesores.

A partir de la realización del diagnóstico se corroboraron las insuficiencias de los profesores de Matemática en los conocimientos de la estadística descriptiva y su tratamiento metodológico por lo que se propone realizar un curso donde se aborden estos contenidos, utilizando como bibliografía básica un material docente elaborado anteriormente por la autora de la investigación. (anexo 10)

#### Programa del Curso “Estadística Descriptiva”

*Tiempo de duración:* 30 horas.

*Modalidad:* Presencial.

#### *Sistema de conocimiento*

La Estadística: Estadística Descriptiva y Estadística Inferencial. Introducción al Procesamiento de datos. Escalas de medición. Formas de presentación de los datos: tablas y gráficos. Distribuciones de frecuencias. Medidas de tendencia central y de dispersión. Otras estadísticas descriptivas, razones y tasa.

#### *Sistema de habilidades*

↪ Definir la escala de medición de un conjunto de datos.

↪ Representar datos en tablas y gráficos.

↪ Construir tablas de frecuencias.

↪ Calcular e interpretar medidas de tendencia central y de dispersión.

### Objetivos

- ✦ Conocer la importancia del procesamiento y análisis de datos y su relación con el mundo circundante.
- ✦ Conocer las diferentes escalas de medición.
- ✦ Representar datos a través de tablas y gráficos.
- ✦ Construir distribuciones de frecuencia y calcular e interpretar medidas de tendencia central y de dispersión.
- ✦ Familiarizarse con el procesamiento automatizado de datos.

### Plan Temático

#### Tema 1: Introducción a la Estadística Descriptiva

Tiempo: 15 horas

Introducción. Conceptos principales. Datos e información. Escala de medición. Representación de datos en tablas y su interpretación, tablas simples, complejas y de doble entrada. Tablas de frecuencia. Representación gráfica de datos, barras, circulares, histogramas de frecuencia, polígonos de frecuencia. Uso del Excel y el SPSS para la representación de datos en tablas y gráficos y la construcción de distribuciones de frecuencia.

#### Tema 2. Medidas de tendencia central y de dispersión

Tiempo: 15 horas

Estadísticos de tendencia central, la moda, la media aritmética, la media geométrica y la media armónica para datos agrupados y no agrupados. Estadísticos de dispersión, el rango, la varianza, la desviación típica y el coeficiente de variación para datos simples y agrupados. Estadísticos de posición y forma, el coeficiente de asimetría y el coeficiente de curtosis. Otras estadísticas descriptivas, razones y tasa. Uso del Excel y el SPSS para el cálculo de los estadísticos de tendencia central, de dispersión, de posición y de forma.

#### *Orientaciones metodológicas generales.*

En el desarrollo del programa se tendrá en cuenta el papel rector de los objetivos. El diálogo abierto primará en el desarrollo del curso.

Los métodos y técnicas participativas permitirán mediante la autorreflexión y la reflexión colectiva, de manera consciente en la práctica, el enriquecimiento constante al que está



expuesto el ser humano en su desarrollo personal y profesional, facilitará el intercambio inter-grupal de los profesores por lograr objetivos comunes a partir de sus funciones y puntos de vista, lo que sentará la bases para un mejor clima de trabajo en la comunidad pedagógica y la integración para la solución de los problemas.

Cada encuentro debe cumplir las exigencias siguientes:

- ↪ La educación de la actuación independiente de los profesores alumnos del curso en la actividad cognitiva y la estimulación a la autopreparación permanente.
- ↪ La profundización de los conocimientos y las habilidades en el dominio de la estadística descriptiva.
- ↪ El trabajo cooperado en el proceso de aprendizaje.

Este proceso deberá desarrollarse de forma tal que garantice un aprendizaje consciente, en que el profesor alumno pueda apropiarse de los conocimientos y desarrollar las habilidades.

El desarrollo del curso deberá acercarse a las necesidades individuales en función de la fuente de formación de cada profesor alumno, así como del resto de las características de cada uno que se determinaron al caracterizar la muestra.

#### *Métodos de enseñanza*

Se utilizarán fundamentalmente métodos activos de enseñanza basados en técnicas participativas, potenciando el trabajo individual y grupal.

#### *Formas de docencia*

Se realizará un encuadre del programa del curso, donde se puntualizarán las actividades docentes a realizar en forma de conferencias, clases prácticas, talleres y laboratorios.

#### *Sistema de evaluación*

Se realizará como lo requiere el sistema de educación: con un carácter eminentemente educativo, integrando lo cualitativo y cuantitativo. Los tipos de evaluación a utilizar serán la sistemática y final. Las formas de evaluación serán diversas: individual, grupal, cruzada, en dependencia de los métodos y procedimientos a utilizar en las actividades. La evaluación final consistirá en la presentación de un trabajo sobre un aspecto relacionado con el contenido del curso y se realizará a modo de sesión científica para lograr un intercambio enriquecedor, inclusive en la conclusión del curso. En

dependencia de la matrícula los trabajos finales podrán realizarse de manera individual y/o por equipo.

### *Bibliografía.*

1. Cintas del Río, R. Problemas de estadística descriptiva. Escuela Universitaria de Estadística. Universidad Complutense. 2006. En formato digital.
2. Cuétara H, Y. Material docente dirigido a la preparación de los profesores de Matemática de la EMS para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la estadística descriptiva. 2006. Material impreso.
3. Francis, R y otros. Estadística Matemática – I (primera parte). Editorial ENSPES, 1982.
4. Freund J. Estadística Elemental Moderna. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 1984.
5. Guyón, L. Problemas resueltos y Propuestos de Estadística Matemática – I, Editorial ENSPES, 1982.
6. Ostle B. Estadística Aplicada. C. y Técnica. La Habana. 1974.
7. Pita, F.S y Pértega, D. S. Estadística descriptiva de los datos. Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística. Complejo Hospitalario Juan Canalejo. A Coruña. 2001.
8. Visauta Vinacua B. Análisis estadístico con SPSS para Windows. Estadística básica. McGRAW-HILL / INTERAMERICANA DE ESPAÑA. 1997.
9. Walpole R. Y Raymond M. Probabilidades y Estadística. McGRAW-HILL / INTERAMERICANA DE MÉXICO. 1992.
10. Materiales en formato digital.

### Tercera etapa: Control

Objetivo: Realizar el control y la retroalimentación de los resultados de la aplicación de la estrategia metodológica.

Acciones:

1. Realizar visitas a clases.

Objetivo: Observar a través del desarrollo de las clases si se cumplen las decisiones tomadas en las reuniones metodológicas y el desempeño del profesor en su conocimiento de la temática.

Se deben realizar visitas a todos los profesores que imparten la unidad de estudio.

2. Realizar encuesta a los estudiantes.

Objetivo: Evaluar los resultados de la aplicación de la estrategia a partir de la opinión de los estudiantes.

La encuesta a aplicar será la misma que se aplicó en la etapa de diagnóstico (anexo 9), lo que permitirá la comparación de los resultados antes y después de aplicada la estrategia metodológica.

3. Realizar entrevista a los profesores.

Objetivo: Conocer las opiniones de los profesores sobre los resultados de la aplicación de la estrategia.

La encuesta a aplicar aparece en el anexo 6 y coincide con la aplicada en la etapa de análisis para comparar los resultados.

4. Revisión de las evaluaciones realizadas a los estudiantes.

Objetivo: Retroalimentar a través de las evaluaciones los resultados de la aplicación de la estrategia metodológica.

Se seleccionaran aleatoriamente preguntas escritas, trabajos de controles parciales y exámenes finales y de revalorización realizados a los estudiantes y se compararán con los de los tres cursos anteriores para conocer si los resultados del aprendizaje son superiores una vez aplicada la estrategia metodológica.

5. Realizar un taller metodológico.

Objetivo: Debatir las experiencias de los profesores en el desarrollo del PEA de la unidad “Estadística Descriptiva”.

En el taller participan todos los profesores que imparten la asignatura Matemática y es dirigido por la profesora responsable de la asignatura. En el mismo los profesores expondrán sus experiencias en el desarrollo del PEA de la estadística descriptiva, destacando las fortalezas y las debilidades que han tenido, lo que permitirá generalizar las mejores experiencias y resolver las deficiencias. También este taller será un marco propicio para evaluar los resultados de la aplicación de la estrategia metodológica.

### **2.3 Valoración de la estrategia metodológica por criterio de especialista**

En este epígrafe se da respuesta a la pregunta científica 4, para lo cual se selección los especialistas, se considerando la experiencia profesional, el prestigio ganado en su

colectivo a través de los años de trabajo, la actividad desplegada en la esfera de la investigación, así como por su vinculación a la enseñanza de la Matemática. A los especialistas se les entregó una encuesta con los aspectos que conforman la estrategia para que realizaran su valoración. (anexo 11)

Se seleccionaron 12 especialistas, de ellos 2 son doctores, 9 son Máster, 1 es titular, 7 son auxiliares y 4 son asistentes, 1 tiene entre 10 y 20 años y 11 tienen más de 20 años de experiencia como profesor de Matemática en EMS.

El análisis de los especialistas arrojó los siguientes resultados:

- ↪ En los fundamentos de la estrategia el 91,7 % los consideró muy adecuados y el 8,3 % como adecuado. El 100 % consideró el objetivo de la estrategia y sus principios como muy adecuado.
- ↪ En la estructuración de la estrategia en etapas el 100% lo consideró muy adecuado. Las acciones de la etapa de diagnóstico se valoraron como muy adecuadas por el 83,3 % y las acciones de la etapa de ejecución y las de la etapa de control y evaluación fueron evaluadas por el 91,7 % de los especialistas como muy adecuadas.
- ↪ Por todo lo anterior podemos plantear que hay consenso entre los especialistas en cuanto a la estructuración de la estrategia metodológica elaborado con el objetivo de contribuir a la preparación de los profesores del IPVCE “Carlos Marx” para el desarrollo del PEA de la unidad Estadística Descriptiva”, así como con los elementos que la conforman.

Los resultados del diagnóstico realizado para constatar el estado actual del objeto de estudio y su campo de acción, unido a la sistematización de los referentes teóricos y metodológicos sobre el tema de la investigación, constituyen los elementos principales que se tuvieron en cuenta como sustento en la elaboración de la estrategia metodológica, la cual ha sido valorada satisfactoriamente por los especialistas por lo que su aplicación contribuirá a la preparación de los profesores de Matemática del IPVCE “Carlos Marx” para el desarrollo del PEA de la estadística descriptiva.

## Conclusiones

Con la demostración objetiva de la existencia del problema científico y la respuesta consecuente a las preguntas científicas, que condujeron la secuencia lógica de la estrategia de investigación, se considera que el objetivo propuesto se cumplió, en lo que está implícito haber logrado resultados en el estudio realizado, entre los que se citan los siguientes:

- ↪ La preparación de los profesores de Matemática para el desarrollo del PEA de la estadística descriptiva es una necesidad actual en la EMS, a partir del desarrollo de la estadística como ciencia y de la introducción de objetivos relacionados con esta ciencia en la escuela cubana desde el tercer grado hasta el décimo grado. Esta preparación tiene en los presupuestos teóricos de la tesis una base científico metodológica avalado por el enfoque histórico cultural.
- ↪ Los resultados del diagnóstico revelaron el estado actual de la preparación de los profesores para asumir el desarrollo del PEA de la estadística descriptiva en la EMS, el que está matizado por insuficiencias dadas en el dominio del contenido y la preparación metodológica fundamentalmente.
- ↪ Para contribuir a la preparación de los profesores se elaboró una estrategia metodológica estructurada en tres etapas, en las que se contemplaron acciones con objetivos particulares dirigidos al cumplimiento del objetivo general de la estrategia. Se concibieron espacios para el trabajo colectivo y la construcción de saberes como resultado de la reflexión y la autorreflexión.
- ↪ La valoración de los especialistas arrojó un resultado favorable sobre la factibilidad de aplicación de la estrategia metodológica y de su validez científica.

### **Recomendaciones**

- ↪ Aplicar la estrategia metodológica en el IPVCE “Carlos Marx” durante dos cursos y evaluarla posteriormente.
- ↪ Dar a conocer a los diferentes niveles de la EMS los resultados de la investigación, para que pueda aplicar la estrategia adaptada a las condiciones de cada contexto educativo en el municipio y la provincia.
- ↪ Dar continuidad al proceso investigativo del objeto de estudio y su campo de acción, teniendo en cuenta la relación que se puede establecer entre este y la unidad de Combinatoria y Probabilidades de duodécimo grado.

**Bibliografía**

1. Addine, F. (2004). Didáctica: teoría y práctica. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
2. Aparecida G, T. y otros. (2005) Projeto de Ensino Aprender Fazendo Estatística. Disponible en [www.des.uem.br](http://www.des.uem.br) (Consultado enero 2009)
3. Ballester P, S (2004) Los ejercicios de nuevo tipo en la enseñanza de la matemática. Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona”. Ciudad de la Habana.
4. Ballester P, S. (2001) Cuaderno de tareas ejercicios y problemas de Matemática Séptimo Grado. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana.
5. Ballester y otros. (1995) La sistematización de los conocimientos matemáticos. PROMET. Editorial Academia. La Habana.
6. Ballester, S.: y otros. (2002) El transcurso de las líneas directrices en los programas de matemática y la planificación de la enseñanza. Editorial pueblo y educación.
7. Barreras, H. F. (2004). Los resultados de investigación en el área educacional. Conferencia presentada en el Centro de estudios del Instituto Superior Pedagógico de Matanzas “Juan Marinello”.
8. Brito, H. (1989) Capacidades, habilidades y hábitos. Una alternativa teórica, metodológica y práctica. Primer coloquio sobre inteligencia. Facultad de Pedagogía ISPEJV, La Habana.
9. Campistrous, L. y Rizo, C. (2000). Indicadores e investigación educativa (segunda parte). Ciencias Pedagógicas, 1 (3). Disponible en <http://cied.rimed.cu/revista/13/portada/laportada1r3.html>
10. Cárdenas, M, N y Almeida, C. (2005) Vías para la formación de alumnos activos y reflexivos en el proceso docente educativo. Curso 89. Pedagogía 2005. La Habana.
11. Castellano S, D. y otros. (2003) Estrategias para promover el aprendizaje desarrollador en el contexto escolar. [Soporte electrónico]. La Habana. Cuba. Universidad Pedagógica Enrique José Varona.
12. Castellanos S, B. (2005) Esquema conceptual, referencial y operativo sobre la investigación educativa. – La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
13. Castellanos, D. y otros. (2005) Aprender y enseñar en la escuela. Una concepción desarrolladora. Material Impreso.

14. Castellanos, D. y otros. (2002) Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador. Colección Proyectos. ISPEJV. La Habana.
15. Castro R, F. (2004) Discurso pronunciado en la clausura del 4to. Congreso de Educación Superior. La Habana. 6 de febrero.
16. Castro R, F. (2002) Discurso pronunciado en el acto de inauguración oficial del curso 2002-2003. Plaza de la Revolución. La Habana. 16 de septiembre.
17. Colectivo de autores. (2003) Ajustes curriculares para los países latinoamericanos. Oficina Regional de la UNESCO para América Latina. En formato digital.
18. Colectivo de autores. (2003) Programas de Matemática del Preuniversitario. MINED. Material impreso.
19. Colectivo de autores. (2003) Programas de Matemática de la Secundaria Básica. MINED.
20. Colectivo de autores. (2004) Orientaciones metodológicas. Primaria. MINED.
21. Comisión Nacional de Matemática. (2007) Documento de trabajo sobre las líneas directrices de la enseñanza de la Matemática, La Habana.
22. De Armas R, N. et al. (2003). Caracterización de los resultados científicos como aporte de la investigación educativa. ISP "Félix Varela" Villa Clara: Evento Internacional de Pedagogía.
23. Del Toro, M. (1968): Pequeño Larousse ilustrado. Ed: Revolucionaria. Instituto del libro. Ciudad de la Habana, Cuba.
24. Documentos normativos para las transformaciones del Preuniversitario. (2004). Curso 2004-2005.
25. Dubinsky (1995) Ed: ISETL: A Programming Language for Learning Mathematics. En Communications on Pure and Applied Mathematics, Vol XLVIII, 1027-1051
26. Egaña M, E.: La Estadística. (2003) Herramienta fundamental en la investigación pedagógica. Editorial Pueblo y Educación.
27. Enciclopedia Océano de Educación. (2000) Didáctica general. Las estrategias metodológicas. Madrid. Editorial Océano.
28. Febles, S, R.J. (2004) Estrategia metodológica para el perfeccionamiento del programa de estudio de la asignatura Cirugía General en la carrera de Medicina para la formación del médico general integral básico. Tesis en opción al título de Máster en Ciencias de la Educación Superior. Universidad de Matanzas.



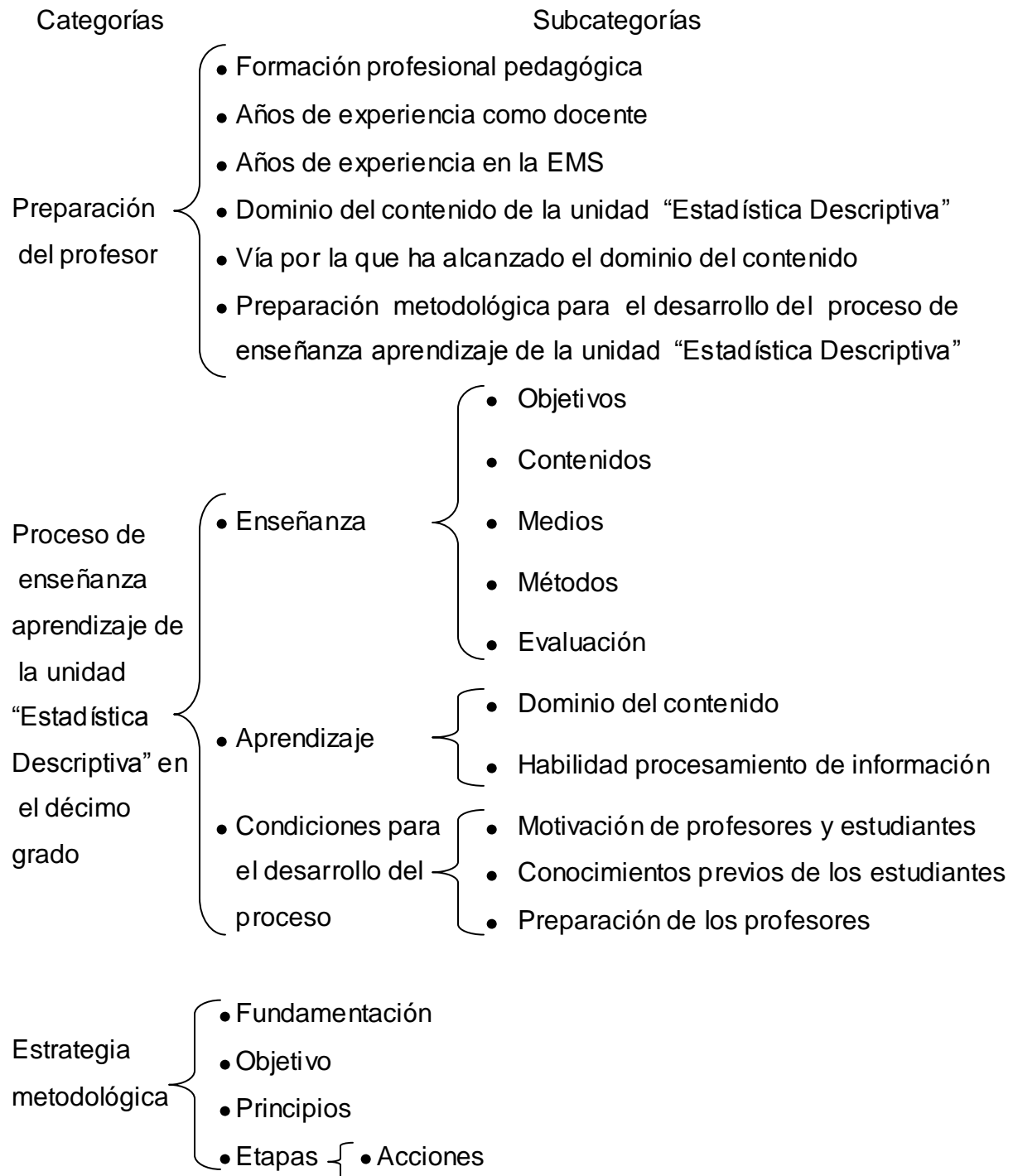
29. Gaede, C y Ruth G. (2003) Propuesta metodológica para la asignatura Práctica Laboral Supervisada en Análisis Clínico que contribuye a elevar el componente social de la motivación profesional en los estudiantes de la UFOP. Resumen de la tesis en opción al grado científico de doctor en Ciencias Pedagógicas. La Habana.
30. García E, E. (2008) Metodología para la preparación de la asignatura matemática con la optimización de las video clases en la educación preuniversitaria. IPLAC. Tesis en opción al título de Máster en Ciencias de la Educación.
31. García, G. y Caballero, E. (2004). Profesionalidad y práctica pedagógica. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
32. Ginoris, Q. O, Addine, F. F y Turcaz, M.J. (2006) Didáctica general. Material Básico. Maestría en Educación. Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño. En formato digital.
33. Güemez J, M. (2005) Modelo de cooperación interdisciplinaria para perfeccionar el desempeño del docente en la formación inicial del profesor general integral de secundaria básica. Tesis presentada en opción del grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. ISPEJV.
34. Guerra, P, D. (2006) CUBA UNI – 57 La Universalización. Estrategia metodológica para el desarrollo de habilidades investigativas en los docentes en las Sedes Universitarias. En [www.Adobe.Com/acrobat](http://www.Adobe.Com/acrobat).
35. Hernández D, M. (1999) Análisis de datos aplicados a la investigación educativa. Selección de lecturas. Universidad de Matanzas.
36. Hernández F, H. y García, G. (2007) Una mirada didáctica a la centralidad de la investigación en las Maestrías del área de Ciencias Pedagógicas. Metodología de la investigación educacional. Desafíos y Polémicas actuales. Edición Pueblo y Educación.
37. Hernández S, R. (2003) Metodología de la investigación. --3era Edición. -- México: Mc Graw Hill Interamericana SA.
38. Jacques D. (2005). Os Quatros Pilares da Educação. Educação: um tesouro a descobrir. [consulta en 2007]. [Disponible en: <http://www.infoutil.org/4pilares/text-cont/delors-pilares.htm>.]
39. Jungk, W. (1979) Conferencias sobre metodología de la enseñanza de la matemática 1. Editorial Pueblo y Educación.

40. Klingberg, L. (1972) Introducción a la didáctica general. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
41. Laurence R, H. y otros. (1986) Mathscape 3, Chairman of Mathematics Education Faculty of Education. University of Toronto, Canada.
42. Leontiev, A.N. (1994) Actividad, conciencia y personalidad. – – La Habana: Editorial. Pueblo y Educación.
43. Llivina L, M.J. (2008) Una Propuesta Metodológica para contribuir al desarrollo de la capacidad para resolver problemas matemáticos. En formato digital.
44. Lorenzo, A., Martínez, A. B. y Martínez, E. (2004). Fuentes de información en investigación socioeducativa. En Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa (RELIEVE), v. 10, n. 2. ISSN 1134-4032. Disponible en [http://www.uv.es/RELIEVE/v10n2/RELIEVEv10n2\\_6.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v10n2/RELIEVEv10n2_6.htm).
45. Macpherson S, M. (2004). La dimensión ambiental en la formación inicial de docentes en Cuba. Una estrategia metodológica para su incorporación. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, ISPEJV, La Habana.
46. Martínez LI, M. (2005) Metodología de la investigación educativa. La Habana Cuba. Editorial Pueblo y Educación.
47. Matienzo, G, S.A. (2008) Estrategia metodológica para el desarrollo de habilidades investigativas en los estudiantes de Derecho en la universalización. Tesis en opción al título de Máster en Ciencias de la Educación Superior. Universidad de Matanzas.
48. Meier, A. (1994) Sociología de la Educación. La Habana: Editorial Ciencias Sociales.
49. Microsoft® Encarta® 2005.
50. Microsoft® Encarta® 2009.
51. Ministerio de Educación (1991). *Reglamento Docente-Metodológico*. Resolución Ministerial 269. La Habana.
52. Ministerio de Educación. (2004) Tabloide de Matemática décimo grado. Curso 2004-2005.
53. Ministerio de Educación. (2008) Resolución No 119/08. En formato digital.
54. Ministerio de Educación. (2004) Dosificación de Matemática para el décimo grado. Curso 2004-2005.
55. Mouchiroud, D. (2002) Statistique descriptive Disponible en [www.mathsv.univ-lyon1.fr1](http://www.mathsv.univ-lyon1.fr1) (Consultado junio 2009)

56. Murray R. S. (1977) Teoría y problemas de estadística. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
57. Osorio, A. y Hernández, A. (2006) El perfeccionamiento de la enseñanza de las matemáticas. Una exigencia actual. Material mimeografiado. ISP Holguín.
58. Palmarola R, N. (2004) Estrategia docente educativa para contribuir al conocimiento de sí de los estudiantes del primer año de la carrera Licenciatura en Estudios Socioculturales desde la asignatura Filosofía y Sociedad. Tesis en opción al título de Máster en Ciencias de la Educación. Universidad de Matanzas.
59. Precisiones de la asignatura Matemática en el preuniversitario. (2000) Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de la Habana.
60. Quintana V, A. (2008) La habilidad para procesar datos cuantitativos en la Secundaria Básica. ISP "Enrique José Varona" tesis presentada en opción al Título de Doctor en Ciencias Pedagógicas
61. Ramos, R. I y León, M. J.A (2008) Estrategia metodológica para elevar el nivel de preparación de los profesores del colectivo de año en las habilidades de trabajo con las fuentes de información escrita. Editorial Universitaria del Ministerio de Educación Superior de la República de Cuba. ISBN 978-959-16-0842-0
62. Rodríguez M, F. y otros. (2007) Introducción a la estadística descriptiva. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
63. Rodríguez M, J.L. et al. (2006) Propuesta teórica metodológica desde la teoría curricular para el modelo pedagógico de la universalización de la enseñanza superior. Find out more at [www.Adobe.Com/acrobat](http://www.Adobe.Com/acrobat).
64. Rodríguez S, B. y Ibáñez F, M.: Teoría del procesamiento de la Información. Ciudad de la Habana. 2003.
65. Rodríguez, M. y Martínez, M. (1998) Texto de Matemática del alumno. 7mo, 8vo y 9no. Chile.
66. Salcedo E, I y Mcpherson, M. (2004). El perfeccionamiento de la formación docente. Un desafío para la escuela media cubana. La Habana: Formato digital.
67. Schoenfeld, A. H (1992) Understanding and Teaching the Nature of Mathematical.-- USA: University of California at Berkeley. Formato digital

68. Sierra, R. A. (2004). Modelo teórico para el diseño de una estrategia pedagógica en la educación primaria y secundaria básica. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. ISP “Enrique José Varona”. La Habana.
69. Silva H, R. D. (2005). Modelo pedagógico para la formación ciudadana de los maestros primarios. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. ISPEJV: La Habana.
70. Stuart M. Dillon Descriptive Decision Making: Comparing Theory with Practice Disponible en [www.orsnz.org.nz1](http://www.orsnz.org.nz1). (Consultado octubre 2009)
71. Vigotsky, L. S. (1988) Interacción entre enseñanza y desarrollo, En Selección de Lecturas de Psicología de las Edades I, Tomo III. La Habana.
72. Vitgotsky, L.S. (1988) Pensamiento y lenguaje. Editora Revolucionaria, La Habana.
73. [\(www.demre.cl.text.doc\\_tecnicos\)](http://www.demre.cl.text.doc_tecnicos).(2008) Nociones básicas de estadística utilizadas en educación. Universidad de Chile.
74. [www.eumed.net/libros](http://www.eumed.net/libros) (2006) Elementos de Estadística Descriptiva.
75. [www.fccea.unicauca.edu.co.old](http://www.fccea.unicauca.edu.co.old). [Procesamiento](#) de la información.

**Anexo 1: Categorías y subcategorías de análisis**



## Anexo 2: Análisis documental

Categoría: Preparación del profesor

Subcategorías: Formación profesional pedagógica

Años de experiencia como docente

Años de experiencia en la EMS

Muestra: Expediente laboral, documentos del departamento de personal

### Guía de análisis documental

#### 1. Formación profesoral

Licenciado en Educación. Especialidad Matemática \_\_\_\_

Licenciado en Educación. Otra especialidad \_\_\_\_

Graduado Universitario \_\_\_\_ Carrera \_\_\_\_\_

Brigada Universitaria \_\_\_\_ Carrera \_\_\_\_\_ Año \_\_\_\_

No apto FAR \_\_\_\_

Estudiante en formación \_\_\_\_ Carrera \_\_\_\_\_ Año \_\_\_\_

2. Años de experiencia como docente \_\_\_\_\_

3. Años de experiencia en la Enseñanza Media Superior \_\_\_\_\_

Categoría: Proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad “Estadística Descriptiva”

Subcategorías: Enseñanza

Aprendizaje

Muestra: Programas de Matemática, planes de clase de Matemática, instrumentos de evaluación aplicados a los estudiantes de décimo grado en los cursos 07-08,08-09 y 09-10

### Guía de análisis documental

1. Habilidades que deben lograr los estudiantes

2. Dominio del contenido que deben alcanzar los estudiantes

3. Formulación de los objetivos y correspondencia de estos con los del programa de estudio.

## **Continuación anexo 2**

4. Tratamiento del sistema de conocimientos: contenidos; hábitos, habilidades y capacidades; normas de relación con el mundo y experiencias de la actividad creadora.
5. Medios y métodos que se emplean.
6. Formas de evaluación.
7. Desarrollo de la habilidad procesamiento de información en los estudiantes.
8. Dominio del contenido alcanzado por los estudiantes, atendiendo a los niveles de asimilación

### Anexo 3: Observación del desarrollo de las video clases

Categoría: Proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad “Estadística Descriptiva”

Subcategorías: Enseñanza

Aprendizaje

Muestra: 12 clases correspondientes a los cursos 07-08,08-09 y 09-10

#### Guía de observación

9. Datos generales. Nombre del profesor y temática de la video clase

10. Visualización de la video clase por el profesor antes de la clase Sí\_\_\_ No \_\_\_.

11. Posee plan de clase a partir de la visualización previa: Sí\_\_\_ No \_\_\_

12. Variante utilizada con el video: sin interrupción, con interrupción o como medio

13. Acciones previas a la proyección

- a. Orientación y motivación hacia los objetivos de la clase.
- b. Se favorece que el alumno establezca nexos entre lo conocido y lo nuevo por conocer.
- c. Se dirige la atención hacia los conceptos principales a partir de las diferencias individuales.
- d. Propicia un clima socio psicológico para una adecuada percepción del material.

14. Acciones durante la proyección

- a. Regula y controla la comprensión del material de estudio en dependencia de las posibilidades y reacción del alumno.
- b. Realiza una correcta atención individualizada.
- c. El alumno participa mediante preguntas, reflexiones y valoraciones del material observado.
- d. Propicia la ejecución de ejercicios por los alumnos.
- e. Los alumnos realizan acciones de autocontrol y autovaloración.
- f. El alumno toma notas generadas producto de su reflexión.
- g. Se aprovechan las potencialidades del contenido para realizar la labor educativa.



### **Continuación anexo 3**

#### 15. Acciones posteriores a la proyección

- a. Vinculación del contenido que se ofrece en el video con los objetivos previstos, teniendo en cuenta el carácter integrador y la interdisciplinariedad.
- b. Realiza acciones de atención diferenciada al alumno encaminadas a la asimilación de los aspectos no comprendidos durante la visualización.
- c. Realiza acciones que propicien el desarrollo de los procesos lógicos del pensamiento.
- d. El alumno reflexiona sobre el valor educativo del material y la utilización de la aprendió en la vida práctica.
- e. Dominio y seguridad en el tratamiento del contenido: errores que se cometen, imprecisiones, inseguridad.
- f. Emplea variadas formas de control y autocontrol de aprendizaje.
- g. Estimula la búsqueda del conocimiento mediante el uso de otros medios: pizarra, tabloide u otros materiales editados por el MINED.
- h. Facilita la realización por el alumno de esquemas algoritmos que propicien el estudio independiente.

#### Anexo 4: Observación de las clases frontales

Categoría: Proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad “Estadística Descriptiva”

Subcategorías: Enseñanza

Aprendizaje

Muestra: 8 clases correspondientes a los cursos 07-08,08-09 y 09-10

##### Guía de observación

16. Datos generales. Nombre del profesor y temática de la clase

17. Posee plan de clase Sí\_\_\_ No \_\_\_

18. Planificación de la clase en función del proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador.

19. Motivación y orientación hacia los objetivos

- a. Aseguramiento del nivel de partida mediante la comprobación de los conocimientos, habilidades y experiencias precedentes de los alumnos.
- b. Establecimiento de los nexos entre lo conocido y lo nuevo por conocer.
- c. Motivación y disposición hacia el aprendizaje de modo que el contenido adquiera significado y sentido personal para el alumno.
- d. Orientación hacia los objetivos mediante acciones reflexivas y valorativas de los alumnos teniendo en cuenta para qué, qué, cómo y en qué condiciones van a aprender.

20. Ejecución de las tareas en el proceso de enseñanza aprendizaje

- a. Dominio del contenido: omisión de contenido, imprecisiones o errores, coherencia lógica.
- b. Se establecen relaciones interdisciplinarias.
- c. Se realizan tareas de aprendizaje variadas y diferenciadas que exigen niveles crecientes de asimilación, en correspondencia con los objetivos y el diagnóstico.
- d. Utilización de métodos y procedimientos que promueven la búsqueda reflexiva, valorativa e independiente del conocimiento.
- e. Se emplean medios y métodos que favorecen un aprendizaje desarrollador en correspondencia con los objetivos.

#### **Continuación anexo 4**

- f. Se estimula la búsqueda de conocimientos mediante de empleo de otras fuentes bibliográficas y medios.
  - g. Se orientan tareas de estudio independiente extraclase que exijan niveles crecientes de asimilación.
21. Control y evaluación sistemáticos del proceso de enseñanza aprendizaje
- a. Se utilizan formas individuales y colectivas de control, valoración y evaluación del proceso y el resultado de las tareas de aprendizaje de forma que promuevan la autorregulación de los alumnos.

**Anexo 5: Encuesta por cuestionario a los profesores**

Categoría de análisis: Preparación del profesor

Subcategorías: Dominio del contenido de la unidad “Estadística Descriptiva”

Vía por la que ha alcanzado el dominio del contenido

Preparación metodológica para el desarrollo del PEA de la unidad “Estadística Descriptiva”

Categoría de análisis: Proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad “Estadística Descriptiva”

Subcategoría: Condiciones para el desarrollo del proceso

Muestra: 18 profesores de matemática

Cuestionario

Estimado profesor: Se está realizando una investigación con el objetivo de contribuir a la preparación de los profesores de matemática para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad “Estadística Descriptiva” en el décimo grado. Las informaciones que se le solicitan a continuación serán de gran utilidad para lograr el objetivo de la investigación. Muchas Gracias

4. ¿Ha recibido los contenidos que corresponden a la unidad “Estadística Descriptiva” en el décimo grado en algún momento? Sí \_\_\_ No \_\_\_

En caso afirmativo marque en qué forma y precise la fecha de ser posible.

Pre-grado \_\_\_ Postgrado \_\_\_ Autodidacta \_\_\_ Otra \_\_\_ Cuál \_\_\_\_\_

Fecha : \_\_\_\_\_

5. ¿Ha recibido preparación metodológica para el tratamiento de la unidad “Estadística Descriptiva” en el décimo grado? Sí \_\_\_ No \_\_\_. En caso afirmativo mencione cómo ha recibido dicha preparación.

6. ¿Está usted motivado para dar tratamiento a la unidad “Estadística Descriptiva” en el décimo grado? Sí \_\_\_ No \_\_\_. Argumente su respuesta.

7. ¿Cuántas veces ha dirigido el PEA de esta unidad de estudio? \_\_\_ veces

8. Marque con una X si:

Tiene menos de 5 años de experiencia como docente \_\_\_

Es graduado universitario y su formación profesional es pedagógica \_\_\_

## **Anexo 6: Entrevista realizada a los profesores**

Categoría de análisis: Proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad “Estadística Descriptiva”

Subcategorías: Dominio del contenido por los estudiantes

Habilidades de los estudiantes

Condiciones para el desarrollo del proceso

Categoría de análisis: Estrategia metodológica

Subcategoría: Etapas

Muestra: 18 profesores de Matemática

### Guía de entrevista

1. Considera usted que se han alcanzado los resultados esperados en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad “Estadística Descriptiva” en el décimo grado. Argumente su respuesta.
2. Cuáles son los factores positivos y negativos que condicionan el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad “Estadística Descriptiva”. Argumente su respuesta.
3. Qué acciones usted realizaría con el propósito de contribuir a una mejor preparación de los profesores de Matemática del centro para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad “Estadística Descriptiva”. Argumente su respuesta.

**Anexo 7: Encuesta por cuestionario a los jefes de departamento**

Categoría: Proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad “Estadística Descriptiva”

Subcategorías: Enseñanza

Aprendizaje

Condiciones para el desarrollo del proceso

Muestra: 3 jefes de departamento de ciencias exactas

Cuestionario

Estimado jefe de departamento: Se está realizando una investigación con el objetivo de contribuir a la preparación de los profesores de matemática para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad “Estadística Descriptiva” en el décimo grado. Sus criterios y experiencias serán de gran utilidad para lograr el objetivo de la investigación. Se le pide que exprese sus opiniones con precisión y veracidad.

Muchas Gracias

1. Valore los resultados del proceso a partir de las visitas a clase que usted ha realizado teniendo en cuenta cómo se manifiestan los componentes objetivo, contenido, medio, métodos y evaluación, así como el aprendizaje de los estudiantes.

---

---

---

---

---

---

2. Cuáles son los factores positivos y negativos que condicionan el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad “Estadística Descriptiva” en el décimo grado. Argumente su respuesta.

---

---

---

---

---

---

**Anexo 8: Entrevista al responsable de la asignatura Matemática en el IPVCE  
“Carlos Marx”**

Categoría de análisis: Preparación del profesor

Subcategorías: Dominio del contenido de la unidad “Estadística Descriptiva”

Vía por la que ha alcanzado el dominio del contenido

Preparación metodológica para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad “Estadística Descriptiva”

Categoría de análisis: Proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad “Estadística Descriptiva” en el décimo grado

Subcategoría: Condiciones para el desarrollo del proceso

Categoría de análisis: Estrategia metodológica

Subcategoría: Etapas

Muestra: 1 profesor de Matemática responsable de la asignatura en el centro

Guía de entrevista

1. ¿Cómo repercute en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad “estadística Descriptiva” en el décimo grado la diversidad en cuanto a la formación profesional pedagógica y los años de experiencia como docentes en la EMS del claustro de profesores de matemática del centro?
2. ¿Qué valoraciones se han realizado acerca del dominio del contenido y la preparación metodológica de los profesores de Matemática para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad “Estadística Descriptiva” en el décimo grado?
3. ¿Cuáles son los factores positivos y negativos que condicionan el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad “Estadística Descriptiva” en el décimo grado?
4. ¿Qué acciones se ejecutan dirigidas a mejorar la dirección del desarrollo de este proceso específicamente? ¿Qué otras acciones usted realizaría con tal propósito y en particular para la preparación de los profesores?

**Anexo 9: Encuesta por cuestionario a estudiantes**

Categoría: Proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad “Estadística Descriptiva”

Subcategorías: Condiciones para el desarrollo del proceso

Muestra: 123 estudiantes de décimo grado de los cursos 07-08,08-09 y 09-10

Cuestionario

Estudiante: Se está realizando una investigación sobre el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad “Estadística Descriptiva” en el décimo grado. Las informaciones que se le solicitan a continuación serán de gran utilidad para lograr el objetivo de la investigación. Muchas Gracias

22. ¿Te sientes motivado por aprender los contenidos que se abordan en la estadística descriptiva? Sí\_\_\_ No \_\_\_ Argumente su respuesta

---

---

---

---

23. ¿Qué conocimientos de la estadística descriptiva tienes previo al décimo grado?

---

---

---

---



## **Anexo 10: Estructura del material docente utilizado como bibliografía para el curso propuesto en la estrategia metodológica**

Estimado profesor:

Cada vez más la sociedad y los individuos necesitan conocimientos sobre procesamiento y análisis de datos cuantitativos, pues día a día se ofrecen informaciones de carácter económico, político y social del mundo, las cuales requieren ser interpretadas para un mejor entendimiento de los hechos y fenómenos de la realidad. Esto se manifiesta también en la sociedad cubana, la cual en los años que han transcurrido del siglo XXI, ha estado inmersa en una colosal Batalla de Ideas, encaminada a lograr que se incremente la cultura general integral de todos sus habitantes.

En este tiempo se le ha proporcionado a nuestro pueblo una gran cantidad de información, en espacios como las Mesas Redondas y las Tribunas Abiertas, entre otros. Es por esto que actualmente existen en los programas de Matemática contenidos de estadística que permiten a los alumnos desarrollar habilidades en cuanto al procesamiento de datos cuantitativos y realizar cálculos estadísticos para interpretar los fenómenos que los rodean.

El tratamiento de contenidos relacionados con la estadística en la escuela cubana actual, constituye una necesidad a partir de la redefinición de los objetivos formativos para la Enseñanza Media Superior y el ajuste del programa de Matemática de décimo grado con la introducción de la unidad “Estadística Descriptiva”.

Desarrollar en los alumnos la habilidad para procesar datos cuantitativos, requiere de un entrenamiento sistemático en el manejo de las acciones y operaciones que incluye la habilidad, lo que exige que el profesor posea una preparación que le permita alcanzar los objetivos propuestos.

En sus manos ponemos este material docente con el objetivo de contribuir a su preparación para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad “Estadística Descriptiva”. Para su confección se realizó una amplia revisión bibliográfica, se analizaron los objetivos y contenidos relacionados con la estadística descriptiva que aparecen en los programas de Matemática desde tercero hasta décimo grado y se

**Continuación anexo 10**

constató el estado actual de la preparación de los profesores para impartir la unidad. Como resultado de este estudio se consideraron los aspectos que conforman el presente material. A continuación usted podrá conocer el objetivo que se persigue con cada uno de ellos y qué encontrará en los mismos.

- ↪ Contenidos que se trabajan en las distintas educaciones: Se expresa de forma resumida los resultados del trabajo de revisión realizado en los programas y otros materiales referidos a la enseñanza de la Matemática en las distintas enseñanzas. Es propósito de este aspecto ofrecer de manera panorámica los contenidos que reciben los alumnos en las enseñanzas precedentes a la EMS, con el objetivo de que los profesores los tengan en cuenta al planificar y desarrollar proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad.
- ↪ Apuntes históricos: Se hace un compendio del empleo de la Estadística en diferentes momentos del desarrollo social y figuras que se han destacado por sus aportes. Su objetivo es ofrecer a los profesores datos para enriquecer su cultura general, además de aprovechar las potencialidades de la misma para la motivación del estudio de los contenidos de estadística descriptiva en clases y actividades investigativas.
- ↪ Memento: Presenta de manera resumida las definiciones, conceptos, términos, propiedades y fórmulas necesarias para el tratamiento de los contenidos de la unidad en el décimo grado. Su objetivo en el material está dirigido a ofrecer de forma sencilla los aspectos teóricos que deben recordar al estudiar la unidad. Al final aparece la dosificación de las video-clases, lo que le facilitará la planificación de cada una de ellas, así como de las clases frontales, empleando los aspectos que se le proporcionan en el material.
- ↪ Ejercicios resueltos: Se desarrollan 10 ejemplos de problemas resueltos de manera que se aprecien por el profesor las formas de trabajo y pensamiento a utilizar en el desarrollo de los contenidos de la unidad. El propósito fundamental de este aspecto es ofrecer modelos de los principales procedimientos a emplear al resolver los nuevos ejercicios que se proponen.

### **Continuación anexo 10**

- ↪ Ejercicios propuestos: Se plantean varios ejercicios que exigen para su resolución la aplicación de conocimientos y habilidades del grado y de los anteriores. Es válido señalar que los ejercicios se elaboraron seleccionando datos reales vinculados con el desarrollo económico, político y social. Es intención de esta propuesta que los profesores los resuelvan y utilicen en sus clases, además de propiciar que se tomen como modelo para elaborar otros ejercicios utilizando datos publicados en revistas, periódicos y otros materiales.
- ↪ Consideraciones finales: Se recomiendan otras fuentes a consultar donde se abordan los contenidos de la estadística descriptiva, además de ofrecer algunas precisiones finales.

**Anexo 11: Encuesta por cuestionario a especialistas**

Categoría: Estrategia metodológica

Subcategorías: Fundamentación

Objetivo

Principios

Etapas

Muestra: 10 especialistas

Cuestionario

Estimado (a) colega:

Necesitamos obtener información acerca de la estrategia metodológica dirigida a la preparación de los profesores de Matemática del IPVCE “Carlos Marx” para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad “Estadística Descriptiva”. Teniendo en cuenta su experiencia profesional en el tema, solicitamos de usted la valoración de esta propuesta. Le agradecemos su valiosa cooperación.

1. Datos generales:

- a. Años de experiencia en la docencia \_\_\_
- b. Categoría científica Doctor \_\_\_ Máster \_\_\_
- c. Categoría docente Profesor titular \_\_\_ Profesor auxiliar \_\_\_ Profesor asistente \_\_\_

2. Marque con una X su opción respecto a los siguientes aspectos relativos a la estrategia, según las categorías siguientes:

MA: Muy adecuado    A: Adecuado    PA: Poco adecuado    I: Inadecuado

No.	Aspectos a valorar	MA	A	PA	I
1	Fundamentos de la estrategia				
2	Objetivo de la estrategia				
3	Principios de la estrategia				
4	Etapas de la estrategia				
5	Acciones de la etapa de diagnóstico				
6	Acciones de la etapa de ejecución				
7	Acciones de la etapa de control y evaluación				