

**TÍTULO:** Concepción metodológica para aplicar la estadística matemática en las investigaciones pedagógicas.

**AUTORES:** Prof. Aux. Dr. C. Jacinto Javier Ferrales González  
P. T. Dr. C.P. Elsa Iris Montenegro Moracén.  
P. T. Dr. C. P. Maribel Ferrer Vicente.

## INTRODUCCIÓN

La educación cubana, en correspondencia con los significativos cambios sociales y tecnológicos que caracterizan el mundo, promueve la actividad investigativa del pedagogo, como modo de actuación y vía fundamental de transformación sistemática. Se trata de lograr el protagonismo, desde la propia escuela, para solucionar las dificultades que frenan el desarrollo del proceso docente educativo.

Se pretende formar al magisterio, y educar a las generaciones de cubanos, en la idea del cambio cualitativo, permanente, en cada esfera de trabajo, con capacidad e intenciones suficientes, para satisfacer las demandas productivas y sociales, de manera intrínseca y coherente en su proceder; para lo cual se requiere de profesionales, que asuman la concepción científica del proceso pedagógico, desplegando acciones para detectar los problemas educacionales, encontrar soluciones y validarlas con la adecuada fundamentación epistemológica.

En correspondencia, la política científica educacional estimula de modo permanente el desarrollo de experiencias pedagógicas o proyectos educativos, con participación intencional del colectivo de profesores y estudiantes, sostenida en la sistematización de la práctica pedagógica, como una reflexión crítica de la realidad. Tales modalidades, son tareas importantes para la transformación del proceso docente educativo, que se caracterizan por la apropiación del conocimiento empírico sobre los objetos de estudio, desarrollada en pleno desempeño pedagógico.

Sin embargo, con cierta frecuencia, en su desarrollo predomina la intuición y la espontaneidad, con un carácter subjetivo especulativo o estrictamente numérico, obviando el fundamento epistemológico; lo que implica que no sean asumidos conscientemente paradigmas, ni se profundice en teorías que faciliten la comprensión y la intervención científica en la solución. También se aprecia, una pobre integración en el uso de las metodologías investigativas, cualitativa y cuantitativa.

Caracterizadas por la naturaleza objetiva-subjetiva de los objetos de estudio, hoy las investigaciones pedagógicas, tienden a la construcción del conocimiento científico mediante procesos interpretativos, que garantizan su objetividad, en unidad dialéctica entre lo subjetivo y lo objetivo. Ello no quiere decir, que se niegue el papel de los análisis cuantitativos para constatar la realidad educacional; siendo conveniente para el docente, describir y explicar procesos, determinar regularidades en los resultados del trabajo docente-educativo, metodológico o comunitario, validar soluciones a problemas del proceso docente educativo, entre otras tareas empíricas.

La Estadística Matemática, como disciplina científica contribuye al logro de estos propósitos, por ser un significativo apoyo en la constatación de los hechos, y para pronosticar resultados. Sin embargo, en ocasiones, no se utiliza en el área educacional. Se justifica su insuficiente aplicación, por la complejidad de los cálculos, la desconfianza por la información numérica producida y en lo difícil de organizar un análisis estadístico.

En las Ciencias Pedagógicas, incluso bajo paradigma cualitativo, no se rechaza la significación de esta disciplina como instrumento, que puede contribuir a la interpretación de los

procesos educacionales y ayudar al docente en el desarrollo de sus funciones. Sin embargo, a partir de un estudio de trabajos científicos pedagógicos desarrollados en la provincia de Santiago de Cuba entre 1995 y el 2005, se puede asumir la existencia de dificultades para desarrollar la explicación de lo cuantitativo, que se obtiene como reflejo numérico de las manifestaciones perceptibles de los hechos de la realidad educacional, en el cumplimiento de su función investigativa; siendo insuficiente el dominio alcanzado de la Estadística, para aplicar sus métodos en los estudios propios del desempeño del docente.

Existe consenso científico, por diversos autores cubanos y extranjeros, de que al aplicar los métodos estadísticos debe tenerse en cuenta la naturaleza cualitativa de las investigaciones pedagógicas, sin dejar de hacer explícito, cómo organizar los estudios empíricos, cuando se está en presencia de la subjetividad, para que el docente pueda desarrollar, consecuentemente, procedimientos cuantitativos para la explicación de los hechos. Por lo tanto, para enseñar los contenidos de la disciplina en la formación pedagógica, se requiere tratar una explicación metodológica que facilite aplicar sus métodos, relacionando dialécticamente el fundamento teórico con su valor instrumental, con la finalidad de apropiarse de una cultura acerca del empleo más adecuado, al desarrollar estudios empíricos en el contexto educacional.

En este sentido, en la formación pedagógica no se ha enfatizado en el desarrollo de un pensamiento estadístico que contribuya a la interpretación del objeto de investigación en los estudios empíricos, de modo que el profesional de la educación pueda explicar lo cuantitativo, que se obtiene al medir las manifestaciones percibidas en los hechos, para comprender, criticar y comunicar resultados científicos, empleando información numérica.

La investigación se inscribe en el Programa Ramal 8: “La formación inicial y permanente de los profesionales de la educación.”; contribuyendo a elevar la profesionalidad pedagógica y la calidad de la educación. Aporta al proyecto “El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, atendiendo a la diversidad de contextos pedagógicos para el profesor de Ciencias Exactas”.

Se pretende la elaboración de una metodología para viabilizar la aplicación de la Estadística en los estudios empíricos, sustentada en una concepción metodológica que establece una estructuración sistémica para el desarrollo de procesos hermenéuticos de investigación de la realidad educacional; que incluye la posibilidad de generar un pensamiento estadístico que contribuya a la interpretación de los objetos.

La investigación responde a la necesidad de fortalecer la formación permanente pedagógica, pretendiendo lograr el protagonismo del docente, en las transformaciones educacionales que se requieran en sus esferas de actuación y que potencie el desarrollo de la función investigativa, con carácter sistemático e integrador.

La novedad consiste en la propuesta de una vía para el desarrollo de un pensamiento estadístico, que contribuya a consolidar la interpretación de los objetos de estudio, mediante la explicación de lo cuantitativo, obtenido al medir sus manifestaciones perceptibles, como parte de un proceso hermenéutico de investigación y su significación práctica está en el perfeccionamiento de la actividad investigativa pedagógica, aplicando los métodos estadísticos para interpretar objetos de estudio en la sistematización de la práctica pedagógica, fortaleciendo la preparación del personal docente

## **DESARROLLO.**

### **1. Fundamentos de la formación estadística básica, en los profesores de la Educación Media.**

#### **1.1 Algunos presupuestos epistemológicos de la formación investigativa del docente.**

En el estudio de la formación investigativa y su significación en el desempeño profesional, se han tomado los criterios de M. Chirino (2004,2005) sobre el desempeño pedagógico y la

actividad investigativa, los aportes de G. García (2004,2005) a la formación profesional, así como las ideas de B. Castellanos y M. Martínez (2000,2004) referentes a la significación de las investigaciones pedagógicas. Además, se tuvieron en cuenta, las reflexiones de H. Fuentes (2004), sobre el proceso hermenéutico de construcción del conocimiento científico en el estudio de los fenómenos sociales, para estudiar su concreción en el análisis de la marcha proceso docente educativo.

Como resultado del análisis, se asume la investigación educacional, como proceso que dinamiza la práctica pedagógica y se significa la necesidad de la actividad científica del docente, para la toma de decisiones y la solución de los problemas; por lo cual debe apropiarse de una **formación investigativa**, según G. García y col (2005), referida a la preparación de este profesional para desarrollar la función investigativa. Esta función, implica el desarrollo de actividades de análisis crítico de la práctica educativa, para problematizar-reconstruir teorías pedagógicas e introducir-evaluar los resultados científicos; y se integra al desarrollo de las funciones docente y orientadora.

Del desarrollo de la función investigativa, según el paradigma histórico cultural, se analiza el contenido, que contempla como habilidades generalizadas: problematizar, fundamentar teóricamente y comprobar la realidad educativa; de conjunto con planificar la investigación y comunicar los resultados. Se precisa que, en el sistema educacional cubano, la formación investigativa es resultado de un proceso socializado que asume el papel socio-histórico de la construcción del conocimiento.

Por lo tanto, el ejercicio de la actividad investigativa del docente se debe desarrollar con el desempeño de la profesión; integrando, los núcleos de conocimientos, las habilidades generalizadas y los valores, tanto profesionales como sociales, que se manifiestan en la interacción de lo académico, lo laboral y lo investigativo. Además su desarrollo es importante para: perfeccionar el accionar pedagógico con fundamento teórico, propiciar la actuación ciudadana responsable, inteligente, culta, altamente comprometida con la ciencia y el desarrollo social, constituirse en elemento permanente de superación pedagógica, potenciar el desarrollo de una actuación colectiva y para contextualizar la problemática que se aborda, aprovechando las potencialidades del entorno.

Tales empeños entrañan perfeccionar la **realidad educacional**; concebida según A. Blanco (2004), como el contexto donde se desarrolla el sistema de influencias múltiples y diversas que intervienen en el proceso de formación del estudiante, mediante tareas que planifica, dirige o ejecuta el profesional de la educación, en sus esferas de actuación.

Al caracterizar los estudios empíricos pedagógicos, se concluye que el empleo de los métodos de investigación debe estar en correspondencia con la subjetividad presente en los objetos de estudio y sujetos que participan en las investigaciones, característica de los procesos en las ciencias sociales; cuyo desarrollo tiene lugar, a través de la integración de diversos métodos de investigación, para dar cobertura a la interpretación de los objetos de estudio; interactuando con las unidades dialécticas que se establecen entre lo objetivo y lo subjetivo, lo teórico y lo empírico, lo cualitativo y lo cuantitativo.

1.2.- Fundamentación científico metodológica de la formación estadística básica.

La Estadística Matemática como herramienta para la labor del docente, aporta una **explicación de lo cuantitativo** sobre el objeto, definida como la descripción de las manifestaciones perceptibles de aquel fenómeno, que es objeto de estudio empírico, significando las cualidades y relaciones de su desarrollo, mediante el razonamiento de los datos numéricos, obtenidos con el empleo de métodos estadísticos.

La importancia de utilizar la Estadística, radica en la posibilidad de analizar fenómenos que afectan a grandes cantidades de unidades. Ha motivado el interés por su aprendizaje, entre otras razones, por: la utilidad de su empleo por muchas profesiones, la necesidad de una cultura para

interpretar y comunicar datos numéricos; y en la posibilidad para fomentar un razonamiento crítico, coherente con la realidad.

La razón de su empleo, se evidencia en la significación que tiene para el desarrollo científico como disciplina matemática; aportando una explicación de la realidad, con regularidades empíricas sobre el desarrollo de los objetos de estudio. Tiene como características gnoseológicas principales, que se fundamenta en la Teoría de las Probabilidades y el sistema procedimental, incluye como métodos básicos: el descriptivo, los de muestreo, la estimación de parámetros y las pruebas de hipótesis.

Al aplicar los métodos estadísticos en estudios empíricos de la realidad educativa, es conveniente condicionar su empleo, a requisitos que se pueden agrupar en cinco direcciones metodológicas:

I. El diseño teórico del estudio empírico, para garantizar la coherencia de los resultados de los análisis estadísticos; al aplicarse la metodología de la investigación, con un diseño adecuado del estudio.

II. El proceso de medición del objeto de estudio, por la necesidad de proporcionar datos primarios confiables para el análisis estadístico, con el empleo de métodos e instrumentos adecuados.

III. El diseño metodológico del análisis estadístico, para ratificar la necesidad de organizar el empleo de los métodos estadísticos, porque la espontaneidad impide el cumplimiento del objetivo investigativo.

IV. La calidad en la ejecución de las técnicas, que aseguren las condicionantes y requisitos establecidos para que las técnicas proporcionen resultados coherentes, según la realidad que se percibe.

V- La interpretación numérica de los datos del análisis estadístico, que debe ser acorde con las cualidades del objeto de estudio, por lo que se requiere de su conocimiento por el investigador.

Para el profesor, la Estadística no sólo es una herramienta que puede contribuir al control y evaluación del proceso docente educativo; su dominio fortalece su enseñanza en la Educación Media, mostrando el aporte de los conocimientos matemáticos en la solución de problemas y en el desarrollo del pensar; fomenta la posibilidad de analizar, interpretar y representar gráficamente información numérica, y establecer pronósticos de desarrollo. Pero para todo ello se necesita fortalecer la **formación estadística básica**, definida como el proceso de apropiación de los contenidos fundamentales, de dicha disciplina, que garantiza el dominio esencial del sistema teórico-conceptual y la aplicación de los métodos que constituyen el sustento técnico de su aparato procedimental, aportando como resultado: desarrollar la explicación de lo cuantitativo manifestado en los hechos que investiga, la posibilidad de interpretar la información estadística generada y el dominio de los elementos didácticos necesarios para su enseñanza; en correspondencia con la dialéctica entre el carácter de objeto y de instrumento de la disciplina.

El logro fundamental de esta formación estadística, consiste en apropiarse del desarrollo de un pensamiento estadístico, que muchas veces se confunde con el razonamiento estadístico, referido a la conclusión inferida a partir de un dato estadístico.

Se construye el concepto de pensamiento estadístico, por la insuficiencia de este razonamiento en la interpretación del objeto; pues se requiere incorporar la experiencia y conocimientos teóricos del investigador. Además, los resultados estadísticos deben estar condicionados por sentimientos, valores y actitudes científicas hacia su empleo, requiriéndose de argumentar lo que se percibe y contraponer de modo dialéctico, con respecto al modelo esperado; que deben ser cualidades de este pensamiento.

Se parte de la definición de pensamiento de S. Rubinstein (1967) y del criterio de, A. Labarrere (1996), que éste se manifiesta principalmente, como formulación y solución de problemas, lo

que evidencia ser un proceso dirigido y regulado por el hombre; y condicionado por el desarrollo del conocimiento científico, que tiene como génesis la práctica histórico-social.

Se define, el **pensamiento estadístico**, como el proceso que genera una descripción de las propiedades y relaciones esenciales manifestadas al percibir los objetos de estudio empírico, mediante datos numéricos obtenidos con los métodos de la Estadística Matemática, para ofrecer una explicación razonada y actitud reveladoras de un conocimiento racional, sobre su desarrollo. Su estructura consta de una secuencia de *datos estadísticos*, definidos como resultados de las técnicas y procedimientos, que reflejan mediante un número, el comportamiento de cualidades y rasgos, perceptibles en los objetos. Con la intención de encontrar sus significados, acorde con las características epistemológicas de dichos objetos, se deriva *el razonamiento estadístico*, ya explicado anteriormente, estableciendo inferencias inductivas, como expresión de interpretación numérica.

En el estudio se producen variados razonamientos estadísticos, que en su conjunto, aportan a la determinación de relaciones, comparaciones y similitudes, entre otras características; que se sintetizan en *regularidades empíricas del estudio estadístico*, para descubrir cualidades estables y con cierto grado de generalidad. Las regularidades contribuyen a reconstruir significados de lo percibido, con un análisis lógico y de fundamento teórico, para arribar a *juicios inferenciales* sobre el estado del fenómeno, expresadas como deducciones lógicas, en forma de proposiciones enunciativas, que fortalecen la explicación de lo cuantitativo.

El pensamiento estadístico es empírico porque permite la elaboración racional del concepto de un objeto, en sus manifestaciones perceptibles, empleando números como resultados del reflejo sensorial, y es punto de partida del pensamiento teórico. Éste contribuye a consolidar algunos tipos de inteligencia; en específico, la lógico-matemática, intrapersonal, interpersonal, y lingüística.

El desarrollo del pensamiento estadístico, es una potencialidad científica y cultural para el docente, porque permite interpretar y evaluar, con criticidad, los argumentos con datos estadísticos, sobre objetos diversos y adquirir habilidades para difundir sus criterios; que, según M. Pfannkuch (2002), se operan en tres áreas fundamentales: la investigación empírica, la evaluación de investigaciones y la vida cotidiana; que actualmente son temas de estudio, para la Didáctica de la Estadística.

1.3.-Tendencias históricas de la enseñanza de la Estadística al desempeño profesional de los profesores de la Educación Media.

El análisis de las tendencias, comprende desde 1977 hasta la actualidad. Se sintetiza que la enseñanza de la disciplina presenta dificultades para lograr una formación estadística básica, en los pocos profesionales pedagógicos que la reciben, por lo siguiente:

- Debe concretarse más en el desempeño profesional, para garantizar la interpretación de los objetos pedagógicos; con el desarrollo de un pensamiento estadístico.
- No existe unidad dialéctica entre el carácter de objeto e instrumento de la Estadística, para comprender su significación como método y fortalecer la formación básica.
- No se incluye una didáctica que explique los contenidos de los diferentes niveles de educación y haga eficiente su empleo en el estudio de la realidad educacional.
- La aplicación de la Estadística es insuficiente, en la actividad pedagógica.

Al evaluar la potencialidad, que pueden alcanzar los docentes para explicar lo cuantitativo percibido en el objeto de estudio, se concluye que hay dificultades al aplicar los métodos estadísticos básicos, porque no se aseguran las condiciones para su empleo y ni se expresan, con coherencia y confiabilidad, los resultados; percibiéndose en los estudios, un carácter intuitivo espontáneo, al no garantizarse adecuadamente la relación problema-objeto-objetivo-variables. Además la presentación

del análisis de los datos se centra en los números y no en los razonamientos y regularidades, que permitan argumentar el resultado.

## **2. Concepción metodológica para la aplicación de la Estadística Matemática en el estudio de la realidad educacional**

2.1 Presupuestos teóricos de la concepción metodológica para la aplicación de la Estadística Matemática en el estudio de la realidad educacional.

Partiendo del concepto filosófico de concepción del mundo de M. Rosental y P. Iudin (1981); así como, las definiciones de concepción teórica y pedagógica aportadas por J. Montoya (2005) y K. Fernández (2007) se conceptualiza, la **concepción metodológica**, como aquel componente del proceso investigativo que revela la organización de las acciones sobre un objeto, para lograr su fundamentación teórica, diagnóstico o renovación cualitativa, incidiendo en la constatación o perfeccionamiento de la teoría que lo explica; a partir de lo cual, viabiliza la integración de métodos diversos, para satisfacer un fin preciso, acorde con los fundamentos epistemológicos asumidos, las condicionantes histórico sociales, el objetivo de la investigación y la cultura del investigador. Entre sus características se destaca que:

- Proyecta, con fundamento científico, una manera de investigar la realidad y sus procesos.
- Estructura la actividad para contribuir a la constatación y renovación cualitativa de un objeto.
- Facilita conocer la estructura del sistema de procedimientos para lograr una finalidad cognoscitiva.
- Precisa una idea holística del método, con fundamento dialéctico, sin dejar de profundizar en sus componentes, devenidos en subsistemas con resultados propios.
- Establece una acción estratégica, con diversos métodos integrados, para dar cumplimiento a un objetivo.

El valor de la concepción metodológica está en proyectar la construcción del conocimiento científico, organizada en presupuestos teóricos, componentes, relaciones funcionales y regularidades.

De modo particular, se conceptualiza la **concepción metodológica para aplicar la Estadística Matemática en el estudio de la realidad educacional** como el componente del proceso investigativo, que favorece el desarrollo de un pensamiento estadístico; cuyo resultado es la explicación de lo cuantitativo que se obtiene al medir las manifestaciones perceptibles del objeto, proyectando, en correspondencia con el contexto que se analiza, el empleo de métodos empíricos diversos integrados con los estadísticos.

La significación de la concepción metodológica consiste en su orientación didáctica, al constituir un fundamento metodológico para la Didáctica de la Estadística de la Matemática, con el fin de instrumentar sus contenidos, al aplicar los métodos de la disciplina, como herramienta investigativa en la práctica educacional y dar tratamiento a temas referidos a fomentar el pensamiento estadístico.

Al concretar la concepción se deben cumplir determinadas premisas:

- Concebir el papel de la Estadística Matemática, en el estudio empírico de la realidad educacional, como herramienta investigativa, aportando la explicación de lo cuantitativo.
- Los métodos estadísticos se integran a una metodología de investigación cualitativa en el estudio de los fenómenos pedagógicos, incidiendo en la búsqueda de soluciones, acorde a la unidad dialéctica entre lo objetivo y subjetivo, propia de las características del conocimiento en las Ciencias Sociales.
- La necesidad de garantizar una intencionalidad en el estudio, por parte del docente, para precisar la finalidad investigativa, que se constituye en guía para la aplicación de la Estadística.

2.2 Componentes de la concepción metodológica

Para garantizar la explicación de lo cuantitativo en el objeto de investigación empírica, como propósito de la concepción metodológica propuesta, se establecen cuatro componentes:

A. Operacionalización de los conceptos fundamentales a investigar. Este componente concibe las variables empíricas, que aseguran una medida a las percepciones del objeto, con un objetivo y como resultado de la relación entre problema, objeto y objetivo. Tiene como momentos:

1. El *estudio contextualizado de la comprensión* del objeto, para reflexionar sobre la exploración, contextualizando la constatación de lo fáctico, con los fundamentos epistemológicos asumidos.
2. El *análisis epistemológico del objeto*, referido a determinar el marco referencial que sostiene el estudio del problema, para el fundamento gnoseológico del proceso hermenéutico a desarrollar.
3. La *estructuración operacional*, de los conceptos a medir, a través de las definiciones operacionales, que revelan sus significados, en la forma de índices e indicadores.
4. La *mensurabilidad de la estructura operacional*, que se concreta con el planteamiento de las variables investigativas y la asignación de las escalas de medida, según la naturaleza del objeto.

En sentido general, con la operacionalización de conceptos se sintetiza la intencionalidad del investigador, al determinarse lo que se impone percibir, para desarrollar la explicación de lo cuantitativo.

B. El componente *Medición del objeto de estudio*. Asegura evaluar las manifestaciones del objeto, acorde a: las características de las unidades de estudio, el contexto donde se desarrolla el estudio, las condiciones sociohistóricas que acontecen y el problema a investigar; mediante la transferencia al objeto de medición que se estableció al determinar las variables. Como resultado se constata si la información a obtener se corresponde con lo que se necesita medir. Comprende dos momentos:

1. La *concreción del aparato metodológico*, consistente en establecer los métodos investigativos que aportarán los datos primarios y elaborar sus instrumentos, acorde a la estructura de las variables.
2. La *confiabilidad instrumental*, que garantiza mediciones precisas, exactas y válidas; lo cual determina una información coherente con la realidad que se investiga.

El propósito del componente es proporcionar la medición necesaria y confiable del objeto de investigación, para alcanzar resultados eficientes en el desarrollo del estudio empírico.

C. Componente Estudio Estadístico. Consiste en organizar la ejecución de los métodos de la disciplina y la presentación de sus resultados. Sus momentos son:

1. El *diseño estratégico* del estudio, que establece los presupuestos probabilísticos y la estrategia de ejecución de los métodos, técnicas y procedimientos estadísticos.
2. El *desarrollo procedimental*, que es donde se precisa el procesamiento numérico, previendo el cumplimiento de los requisitos para obtener resultados coherentes, al ejecutar las técnicas.
3. El *desarrollo de la explicación de lo cuantitativo*, que consiste en organizar la información aportada mediante las estructuras de las variables, acorde a las características del objeto y su contexto.

Como resultado del componente, son determinadas valoraciones generales e incidencias significativas de las partes hacia el todo, en correspondencia con el objetivo de la investigación.

D. Componente Interpretación del objeto. Se asume el concepto de interpretación de H. Fuentes (2004), como proceso reconstructivo del significado del objeto, mediante la síntesis de la comprensión y la explicación, devenidos en niveles interpretativos con unidad dialéctica. Tiene como momentos:

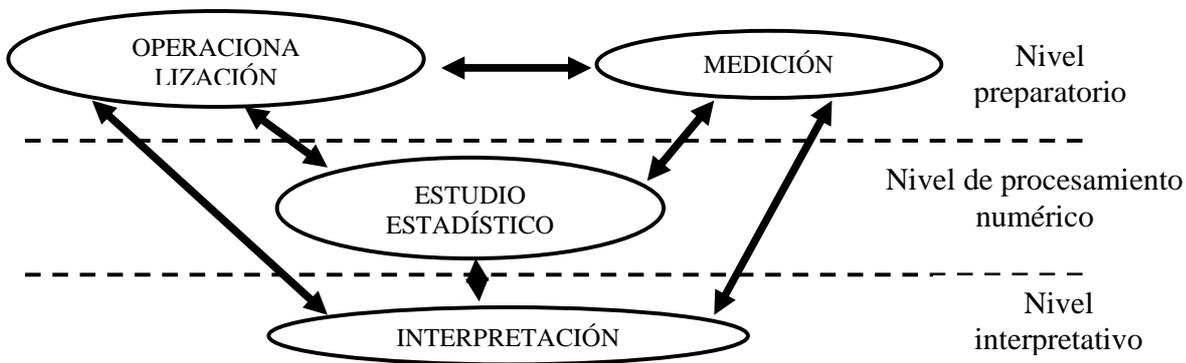
1. El *análisis comparativo de la comprensión, con la explicación de lo cuantitativo*, donde se compara la comprensión exploratoria, con la explicación de lo cuantitativo.
2. La *reflexión crítica de las relaciones y regularidades determinadas empíricamente*; donde se indaga sobre las posibles causas, y se emiten criterios razonados del colectivo pedagógico.
3. La *reconstrucción del significado del objeto*, es la argumentación de los resultados del estudio, donde son determinadas las principales causas, con sus consecuencias; y se establecen las direcciones de trabajo, para la transformación y desarrollo del objeto.

En este componente, concluye el proceso hermenéutico de construcción del conocimiento, aportando una interpretación del objeto; y se llega a una comprensión superior, como dominio de esencias,

A modo de resumen, en la concepción metodológica se establece una dinámica entre los componentes que lleve implícito: determinar las variables, operacionalizando los conceptos fundamentales, como punto culminante de la intencionalidad del investigador, la medición confiable y necesaria de las manifestaciones perceptivas en un estudio contextualizado, la explicación de lo cuantitativo, con el desarrollo de un pensamiento estadístico, que proporciona resultados coherentes con la realidad y la reconstrucción significativa del objeto de estudio, mediante la sistematización y la reflexión crítica.

### 2.3 Relaciones funcionales de la concepción metodológica.

Cada componente, es un sistema con finalidad delimitada dentro del estudio, que aporta al desarrollo de una explicación de lo cuantitativo; lo que evidencia la recursividad del sistema general. Mientras que la jerarquía en la concepción metodológica, se manifiesta con la existencia de los siguientes niveles estructurales que favorece la identificación de los momentos para aplicar los métodos estadísticos.



Esquema 1: Estructura de la concepción metodológica y sus niveles estructurales.

El primer nivel, denominado preparatorio, revela las condiciones de intencionalidad y medición confiable de la percepción, para realizar un análisis estadístico con datos coherentes con la realidad, desarrollado a través de los componentes Operacionalización de Conceptos y la Medición del Objeto. En el segundo nivel, nombrado como procesamiento numérico, abarca el componente Estudio Estadístico que aporta el análisis numérico de los datos. Los tres componentes de la concepción, anteriores, desarrollan la explicación de lo cuantitativo con un propósito definido, a partir de datos primarios coherentes y contextualizados, reflejo de las características del objeto.

El nivel interpretativo, se fundamenta en el componente Interpretación del Objeto y dispone la información estadística para la reflexión crítica, al reconstruir sus significados.

Como resultado de la relación entre la Operacionalización de Conceptos, la Medición del Objeto y la Interpretación, se aportan datos coherentes para la reflexión sobre el objeto. El nexo entre la Operacionalización de Conceptos, el Estudio Estadístico y la Interpretación del Objeto ofrece

una explicación de lo cuantitativo que contrasta con la comprensión exploratoria, para sistematizar lo conocido, y la relación entre la Medición del Objeto, el Estudio Estadístico y la Interpretación del Objeto, que consolida generar un significado, apoyándose en las inferencias estadísticas coherentes.

Al integrar las relaciones funcionales, se obtuvo la regularidad, de que el desarrollo de un pensamiento estadístico refleja la realidad educacional, con una explicación de lo cuantitativo, fortaleciendo la interpretación de los objetos de estudio, en un proceso hermenéutico dialéctico de investigación.

Se requiere para el desarrollo de este pensamiento, apropiarse de una cultura con un dominio teórico y metodológico de los métodos básicos de la disciplina, hacia su empleo en el contexto pedagógico.

2.4 Metodología para la aplicación de los métodos estadísticos en el estudio empírico de la realidad educacional.

Tiene como objetivo, el desarrollo de una explicación de lo cuantitativo, fortaleciendo la reflexión crítica sobre las posibles causas de un problema, en un proceso hermenéutico de construcción del conocimiento. Se fundamenta en la Concepción metodológica propuesta, y estructura su uso en vínculo estrecho con la aplicación de la Metodología de la Investigación Educacional bajo el paradigma dialéctico y la adecuación al contexto pedagógico del proceso de medición.

La metodología asume como aparato conceptual, los componentes de la concepción metodológica y el pensamiento estadístico; y tiene a la realidad educacional, la formación investigativa, el método de investigación, la formación estadística básica y la explicación de lo cuantitativo, como las categorías que la fundamentan. Se caracteriza por insertar la Estadística en el estudio de los fenómenos pedagógicos en una investigación cualitativa y porque se enmarca en la actividad del colectivo pedagógico para investigar problemáticas, con la posibilidad de emplear sus vivencias y criterios para reconstruir significados del objeto, mediante de prácticas de sistematización. Se identifican como cualidades, que es flexible, contextualizada, sistemática, diferenciada y se estructura en cuatro pasos metodológicos:

Paso metodológico I: Exploración de la realidad.

Consiste en la comprensión inicial del objeto, para delimitar las dificultades existentes, en un contexto determinado, mediante la sistematización de la práctica educativa. Se compone de las acciones: sistematizar la situación problemática y preparar al colectivo pedagógico sobre el tema que se investiga.

Paso metodológico II: Planificación del estudio.

Se trata de la proyección de las actividades para el desarrollo del estudio empírico, mediante tres acciones. La primera es precisar la relación problema, objeto-objetivo, para definir la intencionalidad del estudio, que se concreta con la determinación de las variables. La segunda es diseñar el empleo de los métodos empíricos y la última, diseñar la aplicación del procesamiento estadístico.

Paso metodológico III: Ejecución del estudio.

Es la concreción, en la práctica, de lo planificado, que precisa de seis acciones: preparación al colectivo pedagógico para la ejecución del diseño del estudio, seleccionar la muestra, evaluar la confiabilidad de los instrumentos de medición, aplicar el proceso de mensurabilidad de las manifestaciones del objeto, ejecutar las técnicas estadísticas y presentar los resultados del análisis estadístico.

Paso metodológico IV: Interpretación del objeto de estudio.

Consiste en la reconstrucción del significado del objeto, bajo el contraste que ofrece la explicación de lo cuantitativo en una sistematización de la práctica educacional; lo cual se desarrolla con las acciones: contrastar la caracterización inicial con la explicación de lo

cuantitativo y reconstruir el significado del objeto de investigación, en la sistematización general del estudio.

### **3. Validación de la concepción metodológica para la aplicación de la estadística matemática en el estudio de la realidad educacional**

La validación de la concepción metodológica, es referente a su estructura y la posibilidad de aplicación práctica en la actividad investigativa pedagógica, con el empleo del método valorativo de criterios de expertos; evidenciando la coherencia en su concreción, al demostrar la factibilidad de la metodología con el desarrollo de un taller de socialización, un pre-experimento y la presentación de una vivencia, que explica los resultados de su empleo, en un situación pedagógica.

Para constatar si la concepción metodológica es pertinente para viabilizar la aplicación de los métodos estadísticos en el desarrollo de la actividad científica y evaluar la factibilidad de su concreción en la metodología fue utilizado el método criterio de expertos. Como resultado hay consenso en:

- Aceptar la validez de la concepción y la metodología, que garantizan condiciones importantes para un proceso hermenéutico, como es: asegurar la intencionalidad, científica y fundamentada, del estudio, y un proceso interpretativo mediante el contraste sistematizado de la práctica educacional.
- Que es relevante la posibilidad de integrar métodos estadísticos en una investigación cualitativa y el desarrollo de un pensamiento estadístico que incida en el análisis crítico de objetos pedagógicos.
- La concepción metodológica, constituye un aporte teórico para interpretar objetos de investigación, por el colectivo pedagógico; revelando una vía para analizar la marcha del proceso docente educativo, que se concreta adecuadamente en la metodología.

El Taller de Socialización tuvo como objetivo general, corroborar y enriquecer, la estructura de la metodología y su puesta en práctica, en los estudios empíricos que desarrollan los docentes. Para ello, se contó con la participación de un grupo de 36 docentes de diferentes niveles de educación, con experiencia investigativa, actualidad científica y relevante su trayectoria profesional. Se obtuvieron los siguientes resultados:

- La metodología cumple el propósito, siendo valorada de pertinente: la posibilidad de consolidar la interpretación del objeto con la explicación de lo cuantitativo y el sistema de pasos metodológicos.
- Se determinaron como oportunidades, la integración de los procesos interpretativos en un conocimiento holístico y desmembrado del objeto que posee la concepción metodológica; así como las cualidades de flexibilidad, contextualización, diversidad y estructuración sistémica de la metodología.
- Que la debilidad esencial es la falta de una formación estadística básica en el docente; lo que impide desarrollar un pensamiento estadístico. Consideran que debe ser remodelada la enseñanza de la disciplina con temas didácticos, para que ésta, pueda ser aplicada en el estudio de la realidad educacional.

El pre-experimento se desarrolló para constatar la efectividad de la metodología. Se tomaron, como fuentes de validación, algunos docentes que fueron preparados para aplicarla. Del análisis de la información aportada y el procesamiento estadístico, se obtuvieron las siguientes ideas:

- Los resultados del pre-experimento fueron satisfactorios y demuestran la factibilidad, de que el profesional, formado para impartir Matemática en la Educación Media, desarrolle un pensamiento estadístico, que fortalezca la interpretación de los objetos.
- La metodología contribuye al desarrollo de estudios empíricos, con intencionalidad por el

docente; evidenciado en la calidad al ejecutar el procesamiento estadístico y presentar sus resultados.

- Se fortaleció la formación estadística, elevándose el dominio de los contenidos de la disciplina; pero se debe seguir profundizando en acciones para garantizar mediciones confiables y mejorar el fundamento epistemológico de los estudios empíricos.

Luego de aplicada la metodología, se explica una experiencia desarrollada, en un grado de una secundaria básica, al analizar un problema de aprendizaje, en la Matemática, referente a insuficiencias en las vías de solución para el desarrollo de ejercicios con textos, sobre cálculo porcentual; valorándose la labor investigativa del colectivo pedagógico en el desarrollo de las etapas de exploración de la realidad, planificación del estudio, ejecución del estudio e interpretación de los resultados obtenidos.

El estudio empírico, permitió una interpretación sobre el aprendizaje en la resolución de ejercicios con textos, luego de determinar, como regularidades, que habían deficiencias significativas en el dominio del algoritmo para la resolución de problemas y en el desarrollo del cálculo numérico, principalmente en la interpretación de los datos; así como, en no reconocer los componentes para el cálculo porcentual.

Se profundizaron en las causas de las dificultades, al sistematizar la comprensión y la explicación de lo cualitativo, según las precisiones metodológicas de los programas de la asignatura Matemática y las referencias a los resultados de un proyecto investigativo, dirigido por A. Rebollar (2001), sobre la resolución de problemas matemáticos en la provincia de Santiago de Cuba.

En general el estudio, permitió esclarecer las insuficiencias existentes en los estudiantes y proceder a desarrollar acciones pedagógicas para la solución del problema.

## **CONCLUSIONES**

- En el estudio epistemológico de la formación investigativa del docente, se revela la necesidad de apropiarse de métodos para la búsqueda de soluciones a los problemas, que obstaculizan su desempeño profesional; en función de lo cual, el profesor que imparte Matemática en la Educación Media, pudiera utilizar la Estadística Matemática como herramienta que contribuye a la interpretación de los objetos a investigar; pero se le dificulta, por el insuficiente dominio de contenidos didácticos de la disciplina, que potencien su aplicación, en estudios empíricos de la realidad educacional.
- La concepción metodológica para la aplicación de la Estadística Matemática en el estudio de la realidad educacional, consolida la interpretación de los objetos que se investigan, a través de un proceso hermenéutico dialéctico de construcción del conocimiento científico, con una estructura en forma de sistema y relaciones funcionales dialécticas que derivan, como regularidad, el desarrollo de un pensamiento estadístico, orientado a fortalecer la reflexión crítica que se promueve, para reconstruir sus significados.
- La metodología para la aplicación de Estadística Matemática en el estudio de la realidad educacional, concreta la concepción metodológica y proyecta, en el desarrollo de los estudios empíricos, la manera de asegurar el cumplimiento de los requerimientos metodológicos en el empleo de la disciplina, para generar la explicación de lo cuantitativo, que se obtiene al medir las manifestaciones perceptibles de los objetos de estudio, como resultado del desarrollo de un pensamiento estadístico.
- Los criterios emitidos con la utilización del método de criterio de expertos, los talleres de socialización y los resultados del pre-experimento, muestran coincidencia en reconocer la validez de la concepción metodológica y la factibilidad de su concreción, en la metodología; lo que permite sostener estas propuestas, como alternativas que aportan al enriquecimiento de la construcción del conocimiento científico, en el estudio de los fenómenos pedagógicos.

## RECOMENDACIÓN

- Proyectar el desarrollo de investigaciones, dirigidas a promover una formación estadística básica en todos los profesionales pedagógicos, para fortalecer la actividad investigativa permanente y contribuir a la educación ciudadana, al fomentar una cultura estadística en sus educandos; favoreciendo el dominio de la concepción metodológica.

## BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ DE ZAYAS, Carlos. La Investigación Científica en la sociedad del conocimiento La Habana: Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona”, 1998.
- BATANERO BERNABEAU, Carmen. Errores y dificultades en la comprensión de los conceptos estadísticos elementales. En Revista International Journal of Mathematics Education in Science and Technology, Estados Unidos de América. – Vol.25, no. 4, 2000.
- 1- ----- . Los retos de la cultura estadística. Jornadas Interamericanas de enseñanza de la estadística. Conferencia [en línea]. Instituto Interamericano de Estadística, Buenos Aires, 2002. Disponible en :< [http://www.indec.mecon.ar/iasi/act\\_jornadas.htm](http://www.indec.mecon.ar/iasi/act_jornadas.htm)[Consulta: 29 enero 2007].
  - 2- BLANCO PÉREZ, Antonio. Introducción a la Sociología de la Educación. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2001.
  - 3- CHÁVEZ RODRÍGUEZ, Justo. Los enfoques actuales de la investigación científico-educativa. Conferencia. La Habana: Instituto Central de Ciencias Pedagógicas, 1998.
  - 4- CHIRINO RAMOS, María Victoria. El trabajo científico como componente de la formación inicial de los profesionales de la educación .La Habana: MINED. Editor Educación Cubana, 2003.
  - 5- CRUZ RAMÍREZ, Miguel. El procesamiento de la información en las investigaciones educacionales. Holguín: Instituto Superior Pedagógico “José de la Luz y Caballero”, 2007.
  - 6- Esquema conceptual referencial y operativo sobre la investigación educativa.La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2005
  - 7- FERRALES GONZÁLEZ, Jacinto Javier. Propuesta didáctica para la enseñanza de la Estadística en la formación de profesores de Matemática – Computación. Tesis (en opción al grado académico de Master en Ciencias de la Educación Superior). Santiago de Cuba: Centro de estudios de la Educación Superior “Manuel F. Gran”, 2000.
  - 8- ----- . Operacionalización de conceptos: Anonimato en función de la eficiencia. Artículo publicado por el Centro de Documentación e Información Pedagógicas del Instituto Superior Pedagógico “Frank País García”, 2005.
  - 9- ----- . Metodología para la investigación empírica en la formación del profesor de Ciencias Exactas.. Ponencia en CD-ROM. En I Taller Científico Nacional “La Educación Preuniversitaria y sus transformaciones”.Santiago de Cuba : Instituto Superior Pedagógico “Frank País García”, 2007.
  - 10- ----- . Necesidad de una cultura y pensamiento estadísticos para la formación ciudadana. Artículo publicado por el Centro de Documentación e Información Pedagógicas del Instituto Superior Pedagógico “Frank País García”, 2007.
  - 11-GARDNER, Howard. Inteligencias múltiples. Disponible en: [/www.galeon.com /aprenderaaprender/intmultiples/intmultiples.htm](http://www.galeon.com/aprenderaaprender/intmultiples/intmultiples.htm). [Consulta:7 de octubre 2006]
  - 12- GUÉTMANOVA, Alexandra. Lógica. Moscú: Editorial Progreso, 1989.
  - 13-HURTADO CURBELO Fermín José. La habilidad procesar datos cuantitativos en la enseñanza de la matemática de la secundaria básica. Tesis (en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas).Camaguey: Instituto Superior Pedagógico “José Martí”, 2005.

- 14- LABARRERE SARDUY, Alberto. Pensamiento, análisis y autorregulación de la actividad cognoscitiva de los alumnos. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1996.
- 15- Libro de trabajo del sociólogo. Moscú: Editorial progreso, 1988..
- 16- LÓPEZ LOSADA, Lorena. Pensamiento estadístico: directivos con nuevas tecnologías de información y comunicación [en línea]. Espacios vol. 25 no. 3. Caracas set. 2004. Disponible en valdiviesor@cantv.net [Consulta: 18 nov. 2007]
- 17- MARTÍNEZ, Miguel. Investigación cualitativa etnográfica en educación. Manual teórico – práctico. — México: Editorial Trillas., 1998.
- 18- MARTÍNEZ LLANTADA, Marta et al. Metodología de la investigación educacional. Desafíos y polémicas actuales. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2005.
- 19- PÉREZ JACINTO, Alipio Omar. Esquema conceptual, referencial y operativo sobre los modelos estadísticos en las investigaciones educativas. Tesis (en opción al grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas). La Habana: Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona, 2006.
- 20- Profesionalidad y Práctica Pedagógica. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2004.
- 21- Reflexiones teórico-prácticas desde las Ciencias de la Educación. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2004
- 22- ROSENTAL M. Diccionario filosófico. La Habana: Edición Revolucionaria, 1981.
  
- 23- RUBINSTEÍN, S. Principios de Psicología General. La Habana: Edición Revolucionaria, 1967.
- 24- WILD, C. J. y Pfannkuch, M. Statistical thinking in empirical enquiry. En International Statistical Review, Estados Unidos de América, Vol 67, no 3. 1999.
- 25- VALLECILLOS JIMÉNEZ, Angustias. El curriculum estadístico en España: Hacia el año 2000. la Estadística en la enseñanza secundaria. Granada: Departamento de Estadística e Investigación Operativa. Universidad de Granada, 1994. 11h.
- 26- ZALDÍVAR, Miguel E. El desarrollo del pensamiento de los estudiantes a través de la enseñanza. [en línea]. Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653). Disponible en [ Consulta: 23 de enero de 2007]