

TÍTULO: LA SUPERACIÓN PROFESIONAL DE LOS PROFESORES DE FÍSICA EN CULTURA METROLÓGICA

TITLE: METROLOGICAL CULTURE IN PHYSIC PROFESSORS

XIV Taller Internacional “Junta Consultiva sobre el Postgrado en Iberoamérica”

Autor: Juan José Hernández Casas

Correo electrónico: juanj.hernandez@upr.edu.cu

Institución: Centro Universitario Municipal Sandino de la UPR “Hermanos Sainz Montes De Oca”

País: Cuba

Título académico: Máster en Ciencias de la Educación en Red

Grado científico: Doctor en Ciencias Pedagógicas

RESUMEN

La cultura metrológica, esencial en la preparación del hombre para la vida, ha recibido un tratamiento asistemático durante la formación de profesores de Física, lo que dificulta la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de esta asignatura en la Educación Media y Media Superior. Entonces, el **objetivo de la investigación** es proponer un modelo de superación profesional para el desarrollo de la cultura metrológica en los profesores de Física de la Educación Media y Media Superior, que propicie la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física. En la investigación se combinaron métodos teóricos, empíricos y estadístico-matemáticos, desde un enfoque integral con base en el materialismo dialéctico. Se sistematizaron los referentes teóricos del desarrollo de la cultura metrológica y la superación profesional. La apropiación de la cultura metrológica se produce articulando la autosuperación y el trabajo metodológico en un curso de superación profesional, desde la vinculación teoría-práctica, la problematización, la atención a la diversidad, la contextualización y la reflexión vivencial y grupal. Fue validado teóricamente por el criterio de expertos y prácticamente por un pre-experimento.

PALABRAS CLAVES: cultura metrológica, superación profesional.

ABSTRACT

The metrological culture, essential in man preparation for life, has received an a systematic treatment during the formation of physic professors, it make difficult the direction of the teaching learning process of this subjected in junior and senior high school. Then, the objective of this research work is to propose a model of professional for the development of a metrological culture in physic professors that make possible the treading of the teaching learning process of physic. In the investigation there were combined empiric, theoretical and statistic-mathematics methods, from an integral focus based on the dialectical materialism. There were systematized the theoretical referents of the development of the metrological culture and the professional improvement. The appropriation of the metrological the culture is produced articulating the one self improve and the methodological work in a professional course since the linking between theory and practice, the problematization, the contextualization and the group and vivential refection. It was theoretically validated by the experts opinion and practically by a pre-experiment.

KEY WORDS: metrological culture, professional improvement.

INTRODUCCIÓN

El análisis de la literatura científica permite apreciar que el desarrollo de la cultura metrológica en la formación inicial de profesionales ha estado centrado, en las ciencias básicas, particularmente en la formación inicial de ingenieros y técnicos de diferentes especialidades; aunque, como generalidad, se reconoce la importancia de una formación metrológica y aún más, de una cultura metrológica y la necesidad de vincular esta a proyectos educativos para solventar las necesidades de diferentes sectores sociales. Sin embargo, no se aprecia en la literatura a la que se ha accedido una intencionalidad similar en la formación de profesores de Física.

Lo anterior ha traído consigo que los conocimientos que tienen los profesores de Física, sobre la metrología o ciencia de las mediciones y sus aplicaciones sean insuficientes para contribuir al desarrollo de la cultura metrológica en los estudiantes.

La indagación teórica realizada ha permitido al autor constatar que en las fuentes consultadas no se encuentren estudios sobre metrología para los profesores de Física, a pesar del rol que estos profesionales tienen en la preparación para la vida de los estudiantes y la significación de los conocimientos metrológicos en ese propósito.

La exploración realizada por el autor incluyó el análisis documental, la observación a clases, la encuesta a profesores y la entrevista a directivos. La síntesis de los resultados obtenidos permitió identificar las siguientes regularidades:

En los profesores de Física, de modo general se aprecia:

- El reconocimiento de la importancia de la metrología y del desarrollo de la cultura metrológica y de su significación social en la labor profesional con los estudiantes; así como de las carencias cognitivas, procedimentales y metodológicas en el campo de la metrología y, junto con ello, de la voluntad por superarse.
- La variedad en la formación curricular (graduados de planes de estudio de Física, Profesores Generales Integrales (PGI) y Ciencias Exactas (CE).
- Limitaciones en el conocimiento de cuestiones fundamentales de la metrología: la conversión de unidades de medida, la estimación y la medición de magnitudes.
- La presencia de insuficiencias en el tratamiento de contenidos metrológicos en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA) de la Física, principalmente en las operaciones para la realización de la conversión, la estimación y la medición.

En los documentos normativos:

- La ausencia de contenidos y métodos para fomentar la cultura metrológica, en los documentos con que cuentan los profesores para su autopreparación.
- La carencia, en los planes de desarrollo individual de los profesores, de acciones dirigidas a la superación en cultura metrológica, que permitan la dirección del PEA de la Física que propicie el tratamiento de los contenidos metrológicos, pues no se identifica como carencia ni en el aprendizaje, ni en la dirección de este.
- Aunque en el Modelo del Profesional vigente se incluyen elementos metrológicos, con énfasis en el trabajo experimental, no se evidencia un tratamiento intencionado a la formación de la cultura metrológica propiamente dicha.

En los directivos, de modo general se aprecia:

- El reconocimiento de la importancia y necesidad de desarrollar la cultura metrológica en los profesores como condición para potenciarla en los estudiantes y en el ámbito educativo en general; y de las insuficiencias teórico-metodológicas que poseen para dar tratamiento a esta temática en la preparación metodológica de los profesores.

Los resultados antes mencionados resaltan la pertinencia del desarrollo de la cultura metrológica en los profesores de Física, como **tema de investigación** seleccionado por el autor, en función del rol profesional que les corresponden en la preparación de los estudiantes para la vida laboral y social; de ahí que el **objetivo de la investigación** es: proponer un modelo de superación profesional para el desarrollo de la cultura metrológica en los profesores de Física de la Educación Media y Media Superior, que propicie la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física .

DESARROLLO

1. Diagnóstico del estado actual del desarrollo de la cultura metrológica

El estudio diagnóstico incluye la selección de la población (20 profesores de Física); la determinación y definición de la variable de estudio y su operacionalización en las dimensiones e indicadores correspondientes; la explicación de los métodos e instrumentos aplicados y el análisis de los resultados obtenidos, cuya triangulación metodológica permitió determinar coincidencias y discrepancias entre los hallazgos para un diagnóstico más fino y la consecución de un inventario más preciso de las fortalezas y limitaciones presentes en la población, de las que se infieren las necesidades de superación profesional en cultura metrológica en los profesores estudiados.

La variable estudiada es **el desarrollo de la cultura metrológica en los profesores de Física**, que se define como el proceso de apropiación de elementos cognitivos, procedimentales, actitudinales y metodológicos sobre conceptos, métodos, unidades de medida y operaciones relacionados con la conversión de unidades de medida, la estimación y la medición de magnitudes, que propicie la dirección del PEA de la Física en función del tratamiento de los contenidos metrológicos.

Como parte del proceso de operacionalización de la variable estudiada se determinaron las dimensiones e indicadores, que fueron medidos mediante los métodos de prueba pedagógica, encuesta, observación, análisis documental y triangulación metodológica.

La sistematización de los resultados obtenidos en el estudio diagnóstico, incluyendo la triangulación metodológica y el empleo del método hipotético-deductivo permite identificar las siguientes regularidades en términos de limitaciones y fortalezas.

Limitaciones:

- Las fisuras que en la apropiación de elementos cognitivos, procedimentales, metodológicos y actitudinales de carácter metrológico presentan los profesores de Física de la población estudiada, les impide dirigir el PEA de la Física que propicie el tratamiento de los contenidos metrológicos.
- La asistematicidad e imprecisiones en el tratamiento a la cultura metrológica en el PEA de la Física, tanto desde la concepción normativa como desde la práctica pedagógica, no posibilita operar con el conocimiento metrológico, por los estudiantes para la resolución de problemas que se les presentan en la vida diaria.
- La ausencia de acciones de superación que permitan resolver las deficiencias cognitivo-procedimentales y metodológicas de los profesores de Física en lo concerniente a la cultura metrológica y los prepare para dirigir el PEA de la Física que propicie un tratamiento de los contenidos metrológicos.

Fortalezas:

- La importancia que la mayoría de los profesores concede al desarrollo de la cultura metrológica y el reconocimiento de la necesidad de mejorar la preparación en este ámbito para cumplimentar su objeto social.

- La selección de la superación profesional pedagógica como vía para el desarrollo de la cultura metrológica por parte de la mayoría de los profesores de Física, lo que indica el reconocimiento del problema y la posible solución.

Los resultados obtenidos en el estudio diagnóstico corroboran la existencia del problema científico y consecuentemente, del estado de necesidad que justifica la elaboración de un modelo de superación profesional que contribuya al desarrollo de la cultura metrológica en los profesores de Física y propicie la dirección del PEA de esta asignatura. Este se incluye seguidamente.

2. Modelo de superación profesional para el desarrollo de la cultura metrológica

Teniendo en consideración los presupuestos teóricos y el campo de investigación se define el **modelo de superación profesional para el desarrollo de la cultura metrológica en los profesores de Física** como una representación de las relaciones que se originan en un proceso de apropiación de la cultura metrológica, que articula la superación, la autosuperación y el trabajo metodológico en un curso de superación, basado en la vinculación de la teoría con la práctica, la problematización, la atención al carácter diverso de los profesores, la contextualización y la reflexión vivencial y grupal, de modo que puedan dirigir un PEA de la Física que propicie el tratamiento de los contenidos metrológicos.

Para la estructuración del modelo de superación profesional se asumen los componentes planteados por Valle (2012). Estos son: fin, objetivos, principios, caracterización del objeto, estrategia, formas de implementación y formas de evaluación. A continuación se explicitan cada uno de los componentes.

Fin del modelo de superación profesional, entendido como la consecución de una demanda social, en este caso, se considera la formación permanente de profesores de Física de la Educación Media y Media Superior.

Objetivo del modelo de superación profesional, visto como la expresión de la intencionalidad específica que se pretende lograr, es propiciar el desarrollo de la cultura metrológica en los profesores de Física, de modo que puedan dirigir un proceso de enseñanza-aprendizaje que propicie el tratamiento de los contenidos metrológicos, y favorezca su influencia en el ámbito educativo, como parte de su encargo social.

Principios del modelo de superación profesional: el diagnóstico en el proceso de superación profesional para el desarrollo de la cultura metrológica; la vinculación entre la teoría y la práctica en el proceso de superación profesional para el desarrollo de la cultura metrológica; la unidad entre lo cognitivo y lo afectivo en el proceso de superación profesional para el desarrollo de la cultura metrológica; la relación entre formas organizativas, tecnologías y acreditación en el proceso de superación profesional para el desarrollo de la cultura metrológica y la problematización en el proceso de superación profesional para el desarrollo de la cultura metrológica.

Caracterización de la superación profesional para el desarrollo de la cultura metrológica

1. El desarrollo de la cultura metrológica en los profesores de Física desde la problematización y la contextualización.
2. La combinación de actividades de superación, autosuperación y trabajo metodológico para el desarrollo de la cultura metrológica.
3. El trabajo grupal y la reflexión entre los agentes del proceso de superación profesional para el desarrollo de la cultura metrológica.

4. La superación profesional en cultura metrológica para la dirección del PEA de la Física.

5. La vinculación de la teoría con la práctica en el desarrollo de la cultura metrológica.

Estrategia de superación profesional para el desarrollo de la cultura metrológica

El componente del modelo de superación profesional referido a la implementación práctica es una estrategia de superación profesional conformada por las siguientes etapas: diagnóstico; planificación; ejecución y evaluación y rediseño.

Los objetivos y acciones de cada una de las etapas de la estrategia se incluyen a continuación.

Etapas 1. Diagnóstico

Objetivo: determinar el nivel de desarrollo de la cultura metrológica en los profesores de Física de la Educación Media y Media Superior.

Acciones fundamentales

1. Determinación de las dimensiones e indicadores que serán evaluados.
2. Selección de los métodos que serán empleados.
3. Elaboración de los instrumentos para la realización del diagnóstico.
4. Aplicación de los instrumentos seleccionados para la realización del diagnóstico.
5. Análisis de los resultados e identificación de las fortalezas y debilidades, así como la determinación de las necesidades de superación en cultura metrológica de los profesores de Matemática-Física de la Educación Secundaria Básica.

Etapas 2. Planificación

Objetivo: planificar las acciones a ejecutar para el desarrollo de la cultura metrológica en los profesores de Física de la Educación Media y Media Superior

Acciones fundamentales

1. Determinación de una dinámica que articule las modalidades de superación profesional en un curso de superación profesional pedagógica.
2. Elaboración del programa del curso de superación profesional que se implementará para el desarrollo de la cultura metrológica en los profesores de Física.
3. Realización de sesiones de trabajo colectivo e individual con los profesores de Física para el análisis y discusión de los contenidos del programa del curso.
4. Determinación de las formas de organización del curso de superación profesional.
5. Determinación de las diferentes formas de trabajo metodológico que se emplearán.
6. Concepción de la autosuperación en el contexto en que se desarrolla la estrategia de superación profesional.
7. Determinación de las formas de evaluación que se utilizarán en cada una de las actividades de superación profesional.

Etapas 3. Ejecución

Objetivo: ejecutar las diferentes acciones diseñadas en la planificación de la estrategia de superación profesional para contribuir al desarrollo de la cultura metrológica en los profesores de Física, de modo que estén en condiciones de dirigir un PEA de la Física que propicie el tratamiento de los contenidos metrológicos.

Acciones fundamentales

1. Análisis con los funcionarios del Departamento de Educación Media de la Dirección Municipal de Educación de los objetivos y acciones de la estrategia de superación profesional para el desarrollo de la cultura metrológica en los profesores de Física.

2. Presentación de las generalidades de la estrategia de superación profesional a los profesores de Física.
3. Implementación de todas las modalidades de superación presentes en la estrategia de superación profesional para el desarrollo de la cultura metrológica en los profesores de Física, desde una visión integral del proceso de superación.
4. Aplicación del proceso de evaluación con un carácter sistémico, sistemático, flexible y participativo.

Etapas 2. Evaluación y rediseño

Objetivo: valorar la efectividad de las acciones de superación profesional ejecutadas en la estrategia dirigida al desarrollo de la cultura metrológica en los profesores de Física.

Acciones fundamentales

1. Comprobación de la efectividad del modelo de superación profesional para el desarrollo de la cultura metrológica en los profesores de Física.
2. Valoración del logro de la articulación del curso de superación, las formas de trabajo metodológico y la autosuperación.
3. Valoración del modo en que los profesores de Física incorporan lo aprendido a su labor profesional.
4. Evaluación de la concreción del fin, el objetivo, los principios del modelo y las etapas de diagnóstico y planificación de la estrategia en la etapa de ejecución de la estrategia de superación profesional.
5. Evaluación final para comparar el estado final del desarrollo de la cultura metrológica en los profesores de Física con el inicial.
6. Reajuste del modelo de superación profesional y su componente práctico, la estrategia de superación profesional, de acuerdo con la retroalimentación obtenida.

Formas de implementación del modelo de superación profesional

A continuación se precisan las acciones a desarrollar para la implementación del modelo de superación profesional.

Acciones de implementación para la etapa de diagnóstico:

- Análisis de la estrategia de superación a profesores de Física a nivel municipal, para insertar en la misma las actividades de superación profesional para el desarrollo de la cultura metrológica.
- Exploración del estado de opinión que tienen los funcionarios de la dirección municipal y los profesores de Física sobre la inserción del desarrollo de la cultura metrológica en la superación profesional y las vías para alcanzar ese objetivo, específicamente la combinación de acciones de superación, de autosuperación y de trabajo metodológico. Para ello se empleará la entrevista individual.
- Diagnóstico del nivel de desarrollo de la cultura metrológica en los profesores de Física, a partir de la aplicación de una prueba pedagógica.

Acciones de implementación para la etapa de planificación:

- Presentación, en las comisiones de la asignatura Física, de los argumentos que justifican la necesidad de desarrollar la cultura metrológica en los profesores, lo que permite sensibilizarlos con la importancia y actualidad de esta temática.
- Realización de un taller con profesores de Física para presentar los resultados del diagnóstico realizado y las acciones a ejecutar para el desarrollo de la cultura metrológica.

- Inclusión del tratamiento de los contenidos metrológicos, desde la dirección del PEA de la Física, en la estrategia de superación de la asignatura Física a nivel municipal, como línea de trabajo metodológico.
- Rediseño de las acciones de la estrategia de superación de la asignatura Física, a nivel municipal, de modo que posibilite la inserción de las actividades de superación para el desarrollo de la cultura metrológica en los profesores de Física.
- Elaboración de materiales, en soporte digital, que contengan los contenidos de los temas relacionados con la esencia de la cultura metrológica para la profundización en la temática, así como la realización de las actividades de autosuperación.
- Preparación de las actividades de superación profesional a ejecutar para el desarrollo de la cultura metrológica en los profesores de Física.
- Organización de las condiciones materiales y organizacionales necesarias para la ejecución de las actividades de superación profesional, en función del desarrollo de la cultura metrológica en los profesores de Física.

Acciones de implementación para la etapa de ejecución:

- Realización de las actividades concebidas para el desarrollo de la cultura metrológica en los profesores de Física, cuyo contenido y precisiones metodológicas aparecen recogidas en la etapa de planificación.

Acciones de implementación para la etapa de evaluación:

- Aplicación de la prueba pedagógica final para constatar el nivel real de desarrollo de la cultura metrológica en los profesores de Física.
- Realización de visitas de control a clases para evaluar el nivel de desempeño profesional pedagógico de los profesores de Física en la dirección del PEA de la Física que propicie el tratamiento de los contenidos metrológicos.
- Realización de un taller en el que los profesores de Física autoevalúen el nivel de preparación alcanzado como parte del desarrollo de las actividades de superación y reconocer los de mejor desempeño, así como los de pequeños progresos.
- Aplicación de la técnica de lo positivo, lo negativo y lo interesante para recoger criterios sobre las acciones de superación desarrolladas.
- Presentación de los resultados parciales y finales del desarrollo de las actividades de superación profesional en las comisiones de asignatura y ante los funcionarios de la DME responsabilizados con la superación de los docentes.

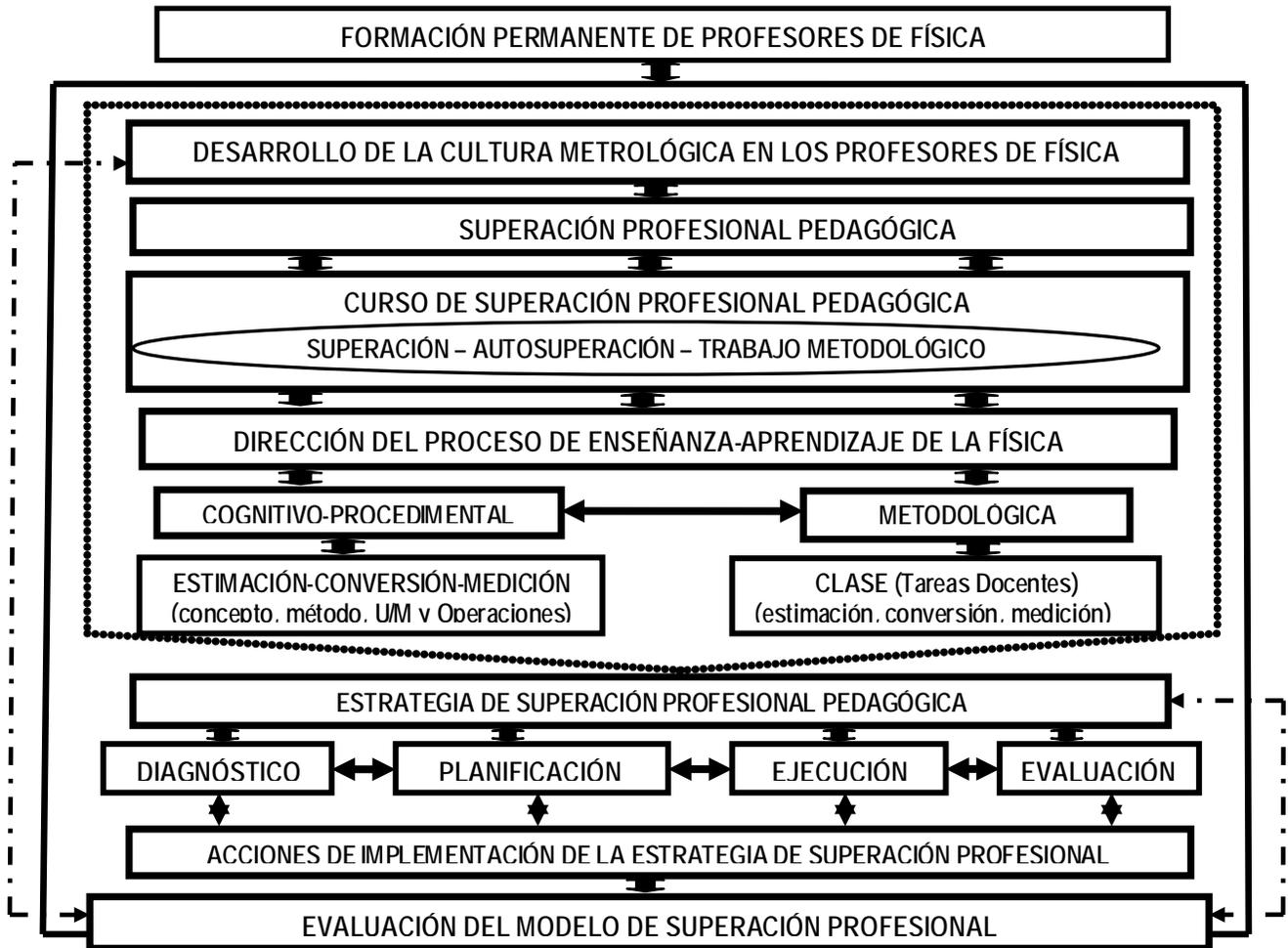
Formas de evaluación del modelo de superación

La evaluación permite comprobar la validez del modelo de superación profesional, a partir de corroborar las transformaciones ocurridas en los profesores de Física con la aplicación práctica del modelo, específicamente en lo referente al desarrollo de la cultura metrológica, principal transformación que debe ocurrir, de ahí que, considerando al modelo teórico como una representación de las principales relaciones que en él se producen, se evalúe la transformación ocurrida en el **desarrollo de la cultura metrológica** mediante la **superación profesional**; para este propósito se utilizan los indicadores establecidos como resultado del proceso de operacionalización de la variable estudiada: desarrollo de la cultura metrológica en los profesores de Física, así como los métodos propuestos para medir las dimensiones e indicadores de dicha variable, estos son: encuesta, observación, análisis documental y prueba pedagógica.

Principales relaciones del modelo de superación profesional pedagógica: desarrollo de la cultura metrológica-superación profesional; desarrollo de la cultura

metroológica-proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física; superación profesional-proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física y estrategia de superación profesional-desarrollo de la cultura metroológica.

Una vez establecidos los componentes del modelo de superación profesional pedagógica para el desarrollo de la cultura metroológica en los profesores de Física y las relaciones entre estos es posible, empleando el método de modelación, representarlo gráficamente. Esta representación se incluye a continuación.



3. Valoración de la validez teórica del modelo de superación profesional

Con el propósito de valorar la validez teórica del modelo de superación profesional para el desarrollo de la cultura metroológica en los profesores de Física, se realizó la consulta a 31 expertos (a una sola vuelta): 17 con un coeficiente de competencia alto ($0,8 < K \leq 1,0$) y 14 con un índice de competencia medio ($0,5 < K \leq 0,8$).

A partir del procesamiento y análisis de la información obtenida con la aplicación del instrumento se pudo constatar que los expertos consultados evalúan todos los indicadores como muy adecuado (MA),

No obstante la coincidencia de los expertos en cuanto a la categoría de evaluación otorgada a todos los ítems (MA), consideraron pertinente ofrecer algunas sugerencias para el mejoramiento del modelo de superación profesional:

- El 51,6% sugirió la reelaboración de la representación gráfica del modelo para lograr revelar mejor la relación entre los componentes.
- El 29,0% consideró necesario la revisión de la explicación de algunos de los principios que sustentan el modelo con el fin de revelar sus esencias.

Estas consideraciones permitieron la reelaboración del modelo de superación profesional, lo que facilitó su implementación en la práctica pedagógica.

En tanto no fueron señalados elementos que condujeran a cambios significativos en el modelo para el desarrollo de la cultura metrológica en los profesores de Física, se consideró válido teóricamente, para su aplicación en la práctica.

4. Valoración de la validez práctica del modelo de superación profesional

Con el propósito de valorar la validez del modelo de superación profesional en la práctica, se desarrolló un pre-experimento, organizado en dos etapas.

Los métodos utilizados para la medición de la variable estudiada fueron la prueba pedagógica, la encuesta, la observación, el análisis documental y la triangulación metodológica. Para la presentación de los resultados obtenidos se procederá como sigue: primeramente se analizan los resultados obtenidos en la etapa de pre-test, después los obtenidos en la etapa de post-test y finalmente se comparan.

Análisis de los resultados obtenidos en el pre-test

Los resultados obtenidos en la etapa de pre-test, confirman el estado de necesidad presente en la población investigada en lo referente a la variable de estudio; se evidencian afectaciones en todos los indicadores de las **dimensiones evaluadas: cognitivo-procedimental y metodológica**. Esto permite plantear que existe un bajo nivel de desarrollo de la cultura metrológica en los profesores de Física, que los limita en la dirección de un proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física que propicie el tratamiento de los contenidos metrológicos.

Análisis de los resultados obtenidos en el post-test

Los resultados de las mediciones realizadas en la etapa de post-test permiten plantear que todos los indicadores de las dos dimensiones de la variable estudiada muestran un **alto** nivel de incidencia. Esto permite concluir que el nivel de desarrollo de la cultura metrológica en los profesores de Física es **alto (A)**, lo que garantiza la dirección de un proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física que propicie el tratamiento de los contenidos metrológicos.

Descripción del proceder estadístico comparativo entre las etapas de pre-test y la etapa de post-test

Una vez analizados los resultados de la etapa pre-experimental, se procedió a realizar comparaciones estadísticas que permitieran llegar a conclusiones sobre las diferencias entre los principales valores alcanzados en la etapa de pre-test y la etapa de post-test. Además se realizó una comparación entre los índices ponderados, lo que permitió apreciar los cambios ocurridos en el desarrollo de la cultura metrológica en los profesores de Física, con la aplicación del modelo de superación profesional.

El análisis de los resultados obtenidos mediante la determinación de los índices ponderados y el comportamiento de la mediana, correspondientes a los indicadores, las dimensiones y la variable de estudio, evidencia la transformación positiva ocurrida en los profesores de Física. Todos los indicadores reflejan cambios positivos. La tendencia, según la mediana, se acerca a la categoría bajo en el pre-test pero se corresponde con los valores de los índices ponderados de la variable (**1,04**). En el post-test, la tendencia,

según la mediana se acerca a la categoría alto o muy alto y el índice general alcanza un valor de **3,63** con un acercamiento considerable a la categoría máxima (muy alto), desde una diferencia de carácter positivo de **2,60** puntos.

De este análisis se concluye que la hipótesis formulada ha sido constatada. Afirmación que se interpreta como que el modelo de superación profesional garantiza el desarrollo de la cultura metrológica, por parte de los profesores de Física, mediante un curso de superación profesional, en el que se articulan acciones de superación, autosuperación y el trabajo metodológico basado en la vinculación de la teoría con la práctica, la problematización, la atención al carácter diverso de los profesores, la contextualización y la reflexión vivencial y grupal, para la dirección de un proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física que propicie el tratamiento de los contenidos metrológicos.

CONCLUSIONES

1. Los referentes teóricos del desarrollo de la cultura metrológica en los profesores de Física y de la superación profesional para tal fin, sistematizados en esta investigación, se encuentran en la filosofía y la sociología de la educación cubana; el enfoque histórico-cultural; el aparato categorial de la pedagogía cubana; las actuales concepciones sobre la enseñanza de la Física, particularmente; la Didáctica del Posgrado y la Teoría de Educación Avanzada.
2. El estudio diagnóstico realizado reveló las insuficiencias cognitivas, procedimentales y metodológicas de los profesores de Física referidas al desarrollo de la cultura metrológica y la dirección de un proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física que propicie el tratamiento de los contenidos metrológicos.
3. El modelo de superación profesional se caracteriza por promover el desarrollo de la cultura metrológica en los profesores Física desde la problematización y la contextualización; combinar actividades de superación, autosuperación y trabajo metodológico; fomentar el trabajo grupal y la reflexión entre los agentes, desde la vinculación de la teoría con la práctica, para la dirección de un PEA de la Física que propicie el tratamiento de los contenidos metrológicos.
4. La validez teórica del modelo de superación profesional quedó demostrada con los resultados de la aplicación del método de criterio de expertos quienes otorgaron la categoría de muy adecuado a todos los indicadores valorados, además de ofrecer sugerencias que fueron consideradas en la reelaboración del modelo; en tanto la validez práctica se constató mediante un pre-experimento que evidenció la transformación positiva operada en las dimensiones cognitivo-procedimental y metodológica de la variable de estudio, en la población investigada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Valle, A. D. (2012). La investigación pedagógica. Otra mirada. La Habana: Pueblo y Educación, p. 140.
- MINED (2014). Reglamento del trabajo metodológico del Ministerio de Educación. Resolución Ministerial No. 200/2014. La Habana.
- Reyes, Y. y otros (2009). Metrología para la vida. La Habana: Científico-Técnica.