

Metodología para evaluar la habilidad docente procesamiento de datos en la formación matemática del profesor de la educación secundaria básica

Methodology to evaluate the ability educational prosecution of data in the mathematical formation of the professor of the secondary basic education.

Dr.C Ricardo Sánchez Casanova (ricardo.sanchez@matcom.uh.cu)

Universidad de La Habana

Dra. Olga Lidia Pérez González (olga.perez@reduc.edu.cu)

Universidad de Camagüey

Resumen

Esta investigación tiene como objetivo ofrecer una metodología para evaluar la habilidad docente procesamiento de datos en la formación matemática del profesor de la Educación Secundaria Básica sustentada en un modelo didáctico. Tiene su origen en inconsistencias y conflictos entre las explicaciones prácticas y teóricas existentes en el proceso de evaluación de la habilidad docente procesamiento de datos, cuya naturaleza se manifiesta entre el carácter general de este proceso centrado en la apropiación de la habilidad, en contraposición al carácter particular centrado en la apropiación de la habilidad docente.

Palabras clave: habilidad docente procesamiento de datos, los nexos símbolos-objetos, la mediación semiótica, estado metacognitivo, la evaluación.

Summary

This investigation's objective to offer a Methodology to evaluate the ability educational data processing in the professor's mathematical formation of and the Secondary Basic Education sustained in a Didactic Model. The same one has their origin in inconsistencies and conflicts among the practical and theoretical existent explanations in the process of evaluation of the ability educational data processing whose nature is manifested among the general character of this process centered in the appropriation of the ability, in opposition to the character matter centered in the appropriation of the educational ability.

Key Words: ability educational data processing, the nexuses symbol-objects, the mediation semiótica, state metacognitive, the evaluation.

1. Introducción

La información, en sus diversas modalidades expresivas, ha existido en todos los tiempos y en múltiples circunstancias sociales y culturales, pero solo a partir del siglo xx comienza a ser considerada como un fenómeno de gradual importancia, razón por la cual la sociedad necesita hombres capaces de consultar un gran volumen de información y utilizar este caudal de conocimientos en la solución creadora de los problemas que se plantean.

Como puede apreciarse, en el modelo de escuela cubana cuya aspiración es formar a un joven patriota y revolucionario, comprometido con la lucha por la independencia nacional y con valores e ideales que se correspondan con nuestra identidad, están presentes los contenidos de procesamiento de información desde el tercer grado de la Educación Primaria.

Existen estudios que abordan aspectos de carácter cognitivo, práctico y metodológico de la habilidad procesamiento de datos (HPD), en la Educación Secundaria Básica tales como: «Fases del método para la recopilación y procesamiento de Información» (Ballester, S., 2002: 8), «La habilidad de procesar datos cuantitativos en la Secundaria Básica» (Quintana, A., 2003:45), «La habilidad procesar datos cuantitativos. Consideraciones metodológicas para su desarrollo en el noveno grado» (Sánchez, R., 2004:36).

Resultan de interés también, para la comprensión de este problema, los trabajos siguientes: «La habilidad procesar datos cuantitativos en la enseñanza de la matemática de la Secundaria

Básica» (Hurtado, F., 2005:57), «Recopilar, procesar y valorar datos. Una necesidad para dirigir la labor educacional» (Ballesster, S., 2008:12) y «Una concepción didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos estadísticos en el octavo grado del municipio Pinar del Río» (Fernández, C., 2009:44).

Estas investigaciones son material de consulta obligatoria para todo investigador en esta temática, por sus aportes teóricos y prácticos para la formación y desarrollo de la habilidad procesamiento de datos.

Los hechos pedagógicos origen de esta investigación, identificados a partir de la experiencia pedagógica e investigadora de los autores, así como de insatisfacciones que han manifestado en su momento los autores mencionados en los párrafos anteriores, constituyen fuentes de necesidad para transformar la realidad educativa presente en los resultados que alcanzan los estudiantes de la Educación Secundaria Básica, cuando no satisfacen el procesamiento de datos con los conocimientos matemáticos que han desarrollado.

Indudablemente, la situación problemática que se presenta en la formación de estos estudiantes, no puede ser considerada desde otra mirada que no sea el de las limitaciones que en el orden didáctico presentan sus profesores, cuando en su intención de evaluar la HPD no demuestran dominio de su carácter docente y esto, es una limitación propia de su formación matemática.

A pesar de todo lo que se ha avanzado en este campo, un análisis del currículo de la Educación Secundaria Básica actual revela que en los programas de Matemática se trabaja con procedimientos y conceptos de la Estadística Descriptiva, sin embargo, persisten dificultades en la preparación del profesor para que pueda asumir con la calidad requerida el proceso de evaluación de la habilidad docente procesamiento de datos (HDPD).

A partir de estas insuficiencias y del estudio epistemológico realizado por los autores, permitió identificar como problema científico de la investigación: ¿Cómo contribuir al perfeccionamiento de la evaluación de la HDPD en la formación matemática del profesor de la Educación Secundaria Básica?

El objetivo de nuestra investigación es ofrecer una metodología para evaluar la HDPD, sustentada en un modelo didáctico que contribuya al perfeccionamiento de la misma en la formación matemática del profesor de la Educación Secundaria Básica.

2. Desarrollo

2.1 Descripción del modelo didáctico

2.1 Fundamentación teórica del modelo didáctico

El modelo teórico, es la representación de aquellas características esenciales del proceso de evaluación de las habilidades docentes en el procesamiento de información y comunicación. Este permite descubrir y estudiar nuevas relaciones y cualidades del objeto que se investiga con vistas a su transformación.

Para la evaluación de la HDPD se requiere superar la contradicción externa existente entre la incorporación de habilidades matemáticas que amplíen los procedimientos lógicos para el tratamiento y solución de los problemas prácticos, específicamente, en el procesamiento de información y la necesidad de analizar y extraer conclusiones de carácter ideológico y político de la información sistemática acerca de la situación actual de Cuba y el mundo.

El carácter particular de la evaluación de la HDPD se pone en contradicción interna con el carácter general de la evaluación de la apropiación de la habilidad, que no es la habilidad, si no la tríada habilidad-conocimiento-metacognición.

De hecho, lo metacognitivo está relacionado con la dirección de la cognición, con el proceso de apropiación de la habilidad, o sea, con la habilidad docente. Es por ello que en el profesor de formación matemática, la formación de la habilidad y la formación docente de la habilidad deben conformar una unidad.

Con relación a las habilidades en el plano profesional o habilidades profesionales el investigador C. Álvarez (1999), considera que «la habilidad profesional es aquella que permite al egresado integrar los conocimientos y elevarlos al nivel de aplicación profesional, dominar la técnica para mantener la información actualizada, investigar, saber establecer vínculos con el contexto social y gerenciar recursos humanos y materiales» (Álvarez, C., 1999: 52).

En el marco de estos referentes teóricos se formulan las siguientes ideas básicas que sustentan el modelo didáctico:

- La relación de los nexos símbolos-objetos para el procesamiento de datos: el carácter conceptual de la HDPD deter-

mina la necesidad de su representación a nivel simbólico (esquemas, tablas, gráficos, entre otros).

- La recodificación semiótica del nexo símbolo-objeto: se reconoce que el sujeto consolida el nexo símbolo-objeto e interdependiza el objeto de su representación semiótica, cuando es capaz de representar el mismo objeto en diferentes registros de representación semiótica (registro literal, algebraico, gráfico, icónico, entre otros) y hacer transferencias entre los diferentes registros de representación semiótica (Miyar, I. 2009).
- Enfoque problémico: basado en la actividad exploratoria que posibilita el planteamiento de problemas prácticos contextualizados, que involucran al profesor en la producción de datos vinculados a la vida, con lo cual se orienta el objetivo y los contenidos para el desarrollo de la HDPD.
- La metacognición: se trata de fortalecer los procesos y procedimientos que operan en la mente del profesor con la HDPD, y de poner a relieve las estrategias (enseñar a autorregular la actividad mental) y estilos de aprendizaje de este.

El objetivo del modelo didáctico es perfeccionar la evaluación de la HDPD, centrada en las relaciones habilidad-conocimiento, habilidad-metacognición (la cognición y regulación de la cognición), conocimiento-capacidad metacognitiva (conocer lo que conoce, conciencia de sus propios pensamientos, planificar estrategias, reflexionar y evaluar la productividad intelectual) y la mediación semiótica (materialización semiótica y recodificación semiótica).

2.2 Caracterización del modelo didáctico para la evaluación de la habilidad docente procesamiento de datos

Los presupuestos teóricos que fundamentan la concepción del modelo didáctico que se propone toman como punto de partida el enfoque sistémico estructural funcional. Este se constituye en el postulado epistemológico general que lo dinamiza, en tanto caracteriza e interpreta su esencia, al revelar el sistema como una totalidad que regula el funcionamiento de las partes que lo integran definiendo los atributos y poseyendo características propias que trascienden las que sus componentes aportan.

Se asume la definición de sistema que ofrece C. Álvarez (1990), cuando expresa que «un sistema es un conjunto de componentes interrelacionados entre sí, desde el punto de vista estático y dinámico, cuyo funcionamiento está dirigido al logro de determinados objetivos» (Álvarez, C., 1990: 20).

El modelo didáctico que se propone se caracteriza por:

- Ser flexible: se reconocen las potencialidades que brindan los contenidos en pos de derivar a partir de él, las tareas docentes que el profesor ha de resolver desde las diferentes materias. Asimismo tiene en consideración la diversidad de criterios que pueden tener los profesores al dar solución a las tareas, dado por su desarrollo de habilidades y universo del saber.
- Ser contextualizado: significa que se reconocen las peculiaridades de cada asignatura, sus objetivos y contenidos, así como de las particularidades de los profesores a quienes van dirigidas las tareas docentes, lo que exige tenerlas en consideración al planificar las actividades, las cuales han de favorecer su formación profesional.
- Ser dinámico: está presente, al no ver de forma estática el sistema de relaciones que se establece entre los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje. Asimismo reconoce el dinamismo presente entre lo cognitivo, lo afectivo, lo cultural, en combinación armónica, con las estrategias de enseñanza y aprendizaje empleadas, lo que motivará al profesor en relación con la resolución de las tareas docentes.
- Ser abierto: permite, a partir de la esencia que lo distingue, ser enriquecido en el marco concreto de aplicación, donde los profesores aportan nuevos matices a su materialización.

Definimos como sistema el conjunto de objetos (procesos) relacionados entre sí por alguna forma de interacción, con determinada independencia y coherencia, por lo cual, en esta investigación se considera como sistema de mayor jerarquía el proceso de evaluación de las habilidades docentes en el procesamiento de información y comunicación. El proceso de evaluación de la HDPD es un subsistema del mismo.

Se determinó la recursividad del sistema, o sea, su coherencia a partir de que es un sistema abierto reconocible porque contiene lo esencial de los procesos de evaluación apropiación

de las habilidades, con énfasis en las de carácter docente, destacándose causas y efectos tanto dentro del sistema, como entre éste y su medio (proceso de enseñanza-aprendizaje).

Como puede apreciarse, el proceso de evaluación de la HDPD se encuentra estructurado por los subsistemas: la evaluación de impacto orientada en la apropiación-generalización del concepto matemático, la evaluación de las habilidades docentes centrada en la apropiación de la metacognición y la evaluación de las habilidades docentes centrada en la apropiación de la capacidad metacognitiva.

De hecho se determinaron las funciones de cada uno de sus subsistemas. La evaluación de impacto orientada a la apropiación-generalización del concepto matemático tiene la función de centrar el proceso de evaluación en lo esencial (el problema), la evaluación de las habilidades docentes centrada en la apropiación de la metacognición tiene la función de guiar el proceso de evaluación (el objetivo), y la evaluación de las habilidades docentes centrada en la apropiación de la capacidad metacognitiva tiene la función de activar el proceso de evaluación (el método).

A propósito el estudio de los antecedentes históricos de las bases psicológico-pedagógicas y la multifactorial influencia de otras ciencias, particularmente en Cuba y América Latina, permite comprender el papel de la evaluación del aprendizaje, devenido espacio de convergencia psicológica, económica y social, sin perder su esencia pedagógica.

El investigador O. Castro (1996), propone la siguiente clasificación de la evaluación:

- Función pedagógica.
- Función innovadora.
- Función de control.

La función pedagógica puede ser considerada la función rectora de la evaluación. Se caracteriza por producir tres efectos importantes e interrelacionados: el instructivo, el educativo y el de resonancia. El efecto instructivo se logra adecuadamente cuando se establece con precisión la relación objetivos-evaluación, cuando el estudiante es orientado correctamente hacia esos objetivos, tiene clara conciencia de qué se espera de él, qué camino ha de seguir y cómo debe comprobar el grado de eficiencia de su actividad.

La evaluación es instructiva solo si parte del presupuesto anterior, que se concreta en el estudiante como verdadero sujeto protagonista del proceso, en particular de su evaluación. No obstante, la evaluación tiene que evidenciar sus fundamentos, por ejemplo, en la asignatura matemática a través de los conceptos y su demostración y profesionalización, al servicio de la profesión de los contenidos de aprendizaje. Tiene que llamar la atención del estudiante sobre lo esencial, las invariantes, ideas rectoras, entre otros, las formas en que se asimilan las habilidades intelectuales, docentes y prácticas que deben poseer.

El efecto de resonancia ha sido considerado por otros autores en un plano macro estructural, en relación con el sistema evaluativo de una institución, subsistema o país en su conjunto, y se le denomina Baskwash o repercusión. El efecto de resonancia es el reflejo objetivo o distorsionado de los efectos instructivos y educativos de la evaluación, en los diferentes sujetos y contextos sociales.

La función de control es la función evaluativa más reconocida y estudiada en la literatura pedagógica y psicológica, así como en la práctica escolar. El control, convertido en el gran «dictador» del proceso pedagógico, en muchos casos ha determinado el quehacer del profesor y su intencionalidad, así como la actividad del estudiante, llegando a ser su objetivo más importante.

Los autores de esta investigación consideran que la funcionalidad del proceso evaluativo permite al profesor estimular el pensamiento crítico, controlar sistemáticamente las acciones y operaciones de la HDPD, la asimilación consciente del contenido en el proceso de enseñanza-aprendizaje, entre otros. De hecho la evaluación tiene que dar continuidad al proceso que garantiza el pensamiento flexible y comprobarlo fehacientemente, por lo que las técnicas empleadas, en especial las preguntas como forma básica del control, deben propiciar juicios alternativos, soluciones algorítmicas, reformulación de los problemas o la elaboración de otros nuevos.

Dichos subsistemas influyen e interactúan dialécticamente unos con otros. Tienen en común que representan los procesos que ocurren en la actividad cognoscitiva de los profesores, los cuales están mediados por factores externos sobre los que se puede actuar de manera directa en el proceso de evaluación de la HDPD.

Un aspecto de vital importancia es la interdependencia entre los subsistemas. Ninguno debe ser entendido y analizado en

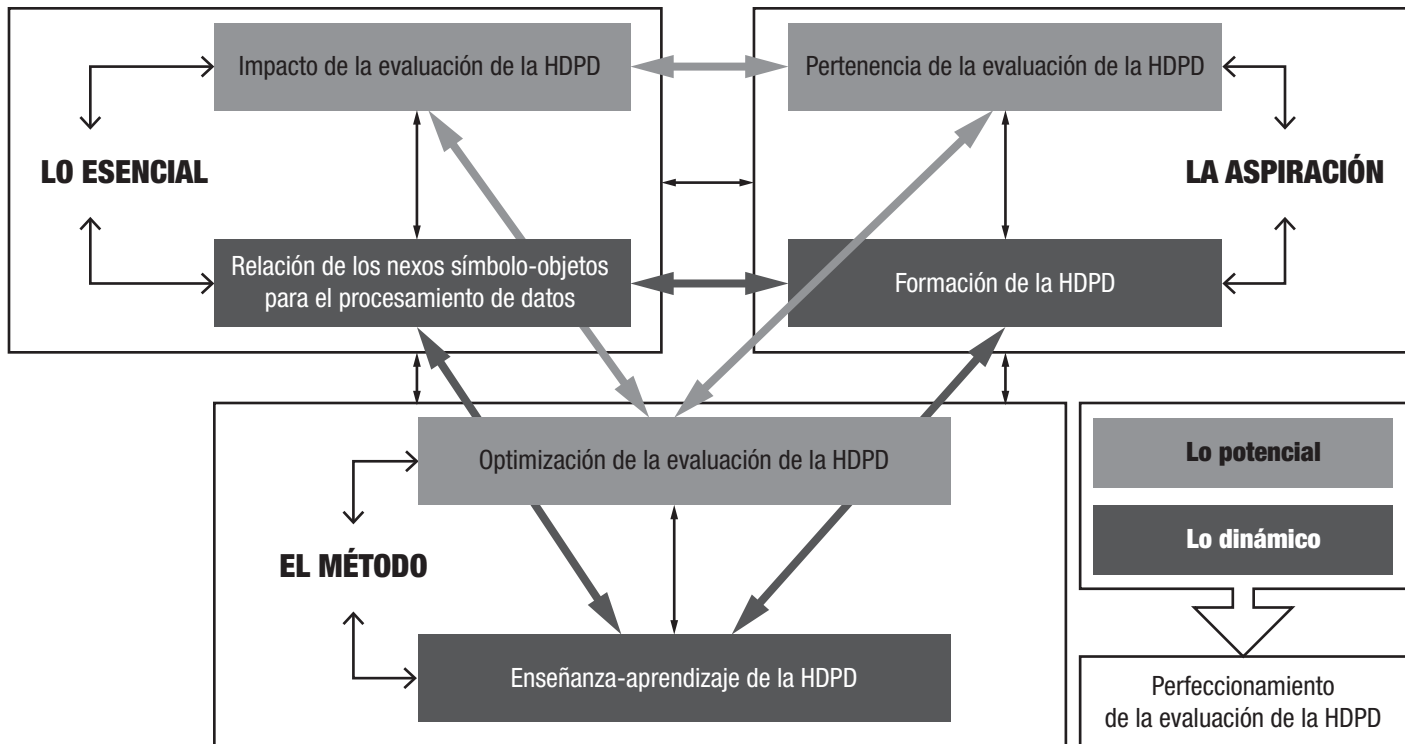


Fig. 1 Representación gráfica de las relaciones del modelo didáctico que sintetiza lo potencial y lo dinámico.

forma aislada y un cambio en alguno de ellos o en su interacción, afecta a los demás. Cada subsistema condiciona los restantes y a su vez es condicionado por estos.

El carácter general de la evaluación de las habilidades docentes centrada en la apropiación de la HPD y el carácter particular de la evaluación de las habilidades docentes centrada en la apropiación de la HDPD como contrarios dialécticos conforman la contradicción fundamental que dinamiza el modelo didáctico y a la vez mantiene su homeostasis para conservar y prevenir al sistema contra cambios bruscos que puedan afectarlo en su totalidad.

A partir de la relación de la evaluación centrada entre la apropiación de la HDPD, el conocimiento y el metaconocimiento, se revela la lógica integradora de la concepción del sistema abierto al proceso de evaluación de la HDPD, al indagar la homeostasis y la armonía entre lo esencial, la aspiración y el método en busca de una cualidad esencial: el perfeccionamiento de la evaluación de la HDPD.

Se define el Perfeccionamiento de la evaluación de la HDPD teniendo en cuenta: el papel significativo de la autovaloración del profesor, el control, la comprobación de la identidad entre el objetivo y el resultado y las formas de enseñanza que caracterizan a la HDPD.

2.3 Características del modelo didáctico

La modelación del proceso de evaluación de la HDPD, mediante la determinación de sus componentes y sus interrelaciones, permite representar una concepción integral que evidencia la lógica de este proceso, sustentada en:

- La mediación semiótica para la relación de los nexos símbolos-objetos. La representación y tratamiento del concepto matemático para el procesamiento de datos en diferentes registros de representación semiótica, son necesarios para la relación de los nexos símbolos-objetos. La transferencia entre registros de representación semiótica posibilitan la apropiación de cada uno de los elementos esenciales del objeto conceptual, al lograr, a través de las coordinaciones de los diferentes registros, establecer las relaciones entre dichos elementos, y propiciar la formación del concepto matemático para el procesamiento de datos.
- La capacidad metacognoscitiva. Esta capacidad facilita entender su conocimiento sobre la HDPD, tener conciencia de sus propios pensamientos, planificar estrategias para resolver el problema, reflexionar y evaluar la productividad de su aprendizaje

3. Descripción de las etapas de la metodología

3.1 Metodología para evaluar la HDPD

Teniendo en cuenta las relaciones que se establecen entre los componentes (la apropiación-generalización de los conceptos matemáticos, el proceso de enseñanza-aprendizaje y la evaluación de impacto, la metacognición como supervisión de la cognición), es importante notar que en el modelo didáctico está contenida la metodología para evaluar la HDPD que se propone.

La metodología propuesta resultará ser una herramienta que está integrada por un objetivo general, principios, requerimientos para su implementación, características fundamentales y etapas.

3.2 Objetivo general

El objetivo general es evaluar la HDPD en la formación matemática del profesor de la Educación Secundaria Básica, que regulada por principios, permiten ordenar el pensamiento y modo de actuación de los profesores.

3.3 Principios para la evaluación de la HDPD

1. Principio pedagógico de unidad entre la actividad, la comunicación y la personalidad: desde que nace, y a lo largo de toda su vida, el hombre realiza un sin número de actividades y se comunica constantemente en ellas (para el intercambio y transmisión de los conocimientos), de manera que estos dos elementos resultan esenciales en el proceso de educación de la personalidad.
2. Principio pedagógico interdisciplinario: la educación contemporánea debe caracterizarse, tanto en la estructuración curricular como en el desarrollo metodológico del quehacer pedagógico, por «la integración de los contenidos (conocimientos, habilidades, actitudes y valores).
3. Principio didáctico del diagnóstico pedagógico sistemático: para diagnosticar el nivel de logros en el aprendizaje es necesario llegar a conocer, de cada elemento del cono-

cimiento, qué logra hacer el profesor por sí solo y qué no sabe hacer (con la HDPD), explorando así su zona de desarrollo potencial, con vistas a ofrecer la ayuda requerida.

4. Principio didáctico del carácter educativo de la evaluación: la evaluación se orienta a estimular el desarrollo; constituye una vía de ayuda que se puede graduar según las necesidades educativas de los profesores, es eminentemente de naturaleza social, cooperativa y solidaria.

3.4 Etapas de la metodología para evaluar la HDPD

La metodología para evaluar la habilidad docente procesamiento de datos propuesta posee tres etapas. Caracterizamos cada una de estas etapas a partir de: objetivos, acciones fundamentales y consideraciones metodológicas.

PRIMERA ETAPA

Diagnóstico pedagógico inicial y análisis de los resultados

Objetivos: obtener criterios acerca de los conocimientos sobre la HDPD, detectar a los profesores con más dificultades y a los que poseen más posibilidades. Jerarquizar las principales deficiencias detectadas para poder determinar las tareas docentes a realizar en cada fase de la etapa de ejecución.

Las acciones fundamentales a realizar para la planificación del diagnóstico pedagógico son:

- Análisis de los contenidos del programa de matemática que propician el desarrollo de la HDPD.
- Planificación de los momentos de aplicación del diagnóstico, selección y elaboración del instrumento para la realización del diagnóstico, teniendo en cuenta los conceptos matemáticos fundamentales.
- Aplicación del instrumento seleccionado y elaborado a los implicados.

Las acciones fundamentales a realizar para el análisis de los resultados del diagnóstico son:

- Análisis de los principales resultados obtenidos acerca de la aplicación del instrumento, en relación con la HDPD.

- Identificación de conceptos matemáticos mal formados por los profesores de la carrera.
- Jerarquización de las deficiencias detectadas y motivación para su solución a partir de nuevas metas.

SEGUNDA ETAPA

Elaboración y aplicación de las tareas docentes que permitan el desarrollo de la habilidad docente procesamiento de datos

Objetivo: planificar las tareas docentes por unidades según los programas de las asignaturas, de manera que permita la sistematización de las acciones y operaciones de la HDPD: obtener datos, simplificar los datos y comunicar los resultados. En el caso de la asignatura Matemática se debe tener en cuenta la apropiación-generalización del concepto matemático con relación a la mediación semiótica (materialización semiótica y re-codificación semiótica).

Las acciones fundamentales que se deben realizar son:

- Revisión de programas y orientaciones metodológicas, libros de texto, videoclases, teleclases y software educativos para establecer los nexos interdisciplinarios.
- Elaboración de una página web educativa para el desarrollo y evaluación de la HDPD desde la carrera Matemática y Física en la Universidad de Ciencias Pedagógicas.
- Para lograr los objetivos trazados en la fase de la evaluación de impacto orientada en la apropiación generalización del concepto matemático, se deben seleccionar las tareas de forma que posibiliten representar los objetos en un registro semiótico para estudiar sus características esenciales, tratar las representaciones obtenidas al interior de un registro establecido, (esto incluye utilizar diferentes representaciones dentro de un mismo registro) y de convertir las representaciones de un registro a otro. La conversión se hará fundamentalmente entre el lenguaje natural, el algebraico y el gráfico.
- Esta conversión posibilita establecer una articulación coherente entre las representaciones del concepto matemático para el procesamiento de datos.
- Para resolver las tareas se debe ir de lo más simple a lo más complejo; para ello los profesores deben responder a preguntas y formularlas, formar los conceptos matemáticos para el procesamiento de datos a partir de ir abstrayendo e interpre-

tando sus rasgos esenciales y establecer relaciones funcionales de forma ascendente, para lo cual vinculan las diferentes semióticas (literal, algebraica, gráfica), utilizando diferentes recursos didácticos (libros de texto, software educativo y otros materiales complementarios).

- Se enfrentarán tareas y problemas prácticos cuya solución requiere de la apropiación y aplicación de los conceptos.

TERCERA ETAPA:

Evaluación de la habilidad docente procesamiento de datos.

Objetivo: diagnosticar los conocimientos de los profesores en la habilidad docente procesamiento de datos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La evaluación del indicador dominio de las acciones y operaciones de la HPD como: obtener datos (localización, selección, recopilación, organización e identificación), simplificar datos (identificación de datos claves y su interrelación, obtención de resultados cuantitativos y cualitativos) y comunicar resultado (selección de las herramientas de comunicación del resultado, calidad de la elaboración del resultado presentado y dominio del resultado presentado).

Consideraciones metodológicas:

- Para evaluar el grado de desarrollo de la HDPD, es necesario el dominio de las operaciones de la acción que la conforman. Posteriormente, viene un momento en el cual el evaluador se guía por los indicadores de cada nivel con respecto a las operaciones; esos indicadores deben traducirse en manifestaciones externas de la habilidad.
- Ha sido elaborada una escala de valoración sintética para evaluar el desempeño de los profesores en las acciones de la HDPD, debido a que ese instrumento permite cumplimentar los objetivos relacionados con el desarrollo de habilidades.
- Es importante tener en cuenta que el proceso de conversión entre registros semióticos, las causas profundas de los errores hay que buscarlas en la no congruencia entre sistemas semióticos, la cual revela una carencia de coordinación (capacidad para reconocer dos representaciones distintas como representaciones de un mismo objeto) entre dichos sistemas. La no congruencia puede deberse a un fenómeno de compartimentación entre los sistemas de representación.

- Es muy importante que el evaluador verifique el trabajo que ejecutan los profesores, propicie el intercambio entre ellos, estimule su metaconocimiento y autorregulación como vía de ir contrastando los conceptos científicos con las concepciones que poseen, para identificar y corregir sus limitaciones y no esencialidad de las propiedades atribuidas a los objetos.

4. Resultados de la validación de la metodología

4.1 Experiencia en la aplicación de la metodología para evaluar la HDPD

Se hace una valoración de la misma mediante el método de experto para corroborar el valor científico metodológico del modelo didáctico y la metodología propuesta. Además, se presentan los resultados de la realización de un pre-experimento, a través del cual se implementó la metodología para evaluar la HDPD, en el cual se determinó la efectividad preliminar de la misma.

La valoración en nuestra investigación se desarrolla en dos etapas: la primera, dedicada a la determinación de un conjunto de posibles especialistas que se consideren como expertos, para la metodología para evaluar la HDPD, premisa central del trabajo y, la segunda etapa: la consulta a los expertos así seleccionados.

Para la constatación de la factibilidad de la metodología para evaluar la HDPD se realizaron las siguientes acciones:

- Consulta a expertos sobre la factibilidad del modelo didáctico y de la metodología para evaluar la HDPD.
- Desarrollo de un pre-experimento con el objetivo de estudiar el comportamiento de la metodología que evalúe la HDPD en la práctica pedagógica.

Se escogieron 36 posibles expertos, se seleccionaron y evaluaron 30 y se obtuvieron los siguientes resultados: 13 presentaron un coeficiente de conocimiento alto (43,3 %), 15 un coeficiente de conocimiento medio (50 %) y dos un coeficiente de conocimiento bajo para un (6,66 %). Resulta de interés que de los 30 expertos seleccionados, 18 son Doctores en Ciencias Pedagógicas

que representan 60 %, 12 son Máster en ciencias afines a la Educación, que representan 40 %, de ellos 10 son Profesores Titulares y 12 son Profesores Auxiliares, el resto son Asistentes. El 33,3 % de los especialistas tiene más de 10 años de experiencia y 66,6 % tiene más de 20 años.

Es importante señalar que los sujetos encuestados mostraron disposición real de colaborar en el trabajo, buena capacidad de análisis, creatividad y un elevado espíritu crítico y autocrítico. El criterio seguido para la selección de los expertos fue considerar aquellos que tuvieran un coeficiente de competencia alto o medio, por tanto cumplieron con este criterio 30 de los encuestados.

Para el procesamiento estadístico de los datos se aplicó el modelo de Torgerson (Campistrout & Rizo, 1998), utilizando como medio una hoja excel soportada en Windows. Se elaboró una escala para efectuar la valoración integral del modelo didáctico y de la metodología para evaluar la HDPD destinada a perfeccionar la evaluación de la habilidad. Para la valoración de los expertos, se incluyeron los siguientes indicadores:

1. Contribución al desarrollo de las habilidades pedagógicas profesionales.
2. Influencia de la capacidad metacognoscitiva para la evaluación del aprendizaje.
3. Influencia de la relación dialéctica entre la materialización semiótica y la recodificación semiótica en la apropiación-generalización del concepto matemático para el procesamiento de datos.
4. Pertinencia del modelo didáctico que sustenta la metodología para evaluar la HDPD.
5. Correspondencia entre el modelo didáctico (concepción teórica) y la metodología para evaluar la HDPD (instrumento).
6. Correspondencia entre los tipos de tareas docentes y las acciones de la HDPD.
7. Contribución de la metodología para evaluar la HDPD a la mejoría de la efectividad de los profesores.
8. Posibilidades que brinda la metodología para evaluar la HDPD para el trabajo interdisciplinario con la habilidad.

Los expertos consultados consideran muy adecuada los indicadores: 1, 2, 3, 7, 8 y también considera adecuada los indicadores 4 y 5. De hecho los resultados obtenidos demuestran el valor

científico-metodológico del modelo didáctico y la metodología para evaluar la HDPD propuesta, en la formación matemática del profesor de la Educación Secundaria Básica y que estos resultan factibles como solución al problema de la investigación.

4.2. Evaluación de impacto de la aplicación pre-experimental de la metodología para evaluar la HDPD

Con la finalidad de constatar la efectividad de la metodología para evaluar la habilidad docente procesamiento de datos elaborada y dejar está establecida, se aplicó un pre-experimento en el cual se emplearon seis pasos.

PASO 1: Toma de decisiones respecto al número de variables independientes y dependientes que deberán ser incluidas en el pre-experimento

Para poder delimitar las variables, resultó necesario realizar el planteamiento de la siguiente hipótesis:

Si se aplica una metodología para evaluar la habilidad docente procesamiento de datos sustentada en un modelo didáctico que evidencie la relación de los nexos símbolo-objeto en la medición de la pertinencia, impacto y optimización se puede contribuir al perfeccionamiento de la misma en la formación matemática del profesor de la Educación Secundaria Básica.

Como variable independiente se precisa a partir de una metodología para evaluar la HDPD y la variable dependiente es la evaluación de la HDPD. Esta se define como: «El proceso de diagnóstico y sistematización de la obtención y simplificación de los datos, y comunicación del resultado; mediante el cual el profesor y el estudiante concientizan el grado de desarrollo y toman decisión para su mejoramiento en las capacidades, actitudes y estrategias».

A propósito se operacionaliza la variable dependiente, se determinan las dimensiones y los indicadores. Se tuvo como referentes las bases teóricas que aparecen en «La Parametrización en la Investigación Educativa» (Añorga, J. *et al*, 2008).

- **Dimensión 1:** Preparación del profesor en la estructura didáctica y evaluación de la HPD.
Indicadores: 1.1 Dominio teórico de la estructura didáctica de la HPD; 1.2 Dominio de las acciones y operaciones de la

HPD; 1.3 Dominio de cómo evaluar la HPD; 1.4 Vínculos interdisciplinarios de la HPD con otras asignaturas.

- **Dimensión 2:** Desarrollo de la HPD en los estudiantes.
Indicadores: 2.1 Obtener los datos; 2.2 Simplificar los datos; 2.3 Comunicar los resultados.
- **Dimensión 3:** Evaluación de la HPD.
Indicadores: 3.1 Cantidad y calidad en la realización de las acciones con sus operaciones; 3.2 Grado de independencia en el trabajo; 3.3 Capacidad metacognoscitiva.

PASO 2: Selección de la muestra

Se eligió un total de 12 profesores y 80 estudiantes de cuatro grupos, escogidos intencionalmente de los centros, Escuela Vocacional de Artes (EVA) Luis Casas Romero y la Escuela Secundaria Básica Urbana (ESBU) Pepito Mendoza, ambas en el municipio Camagüey en el curso 2007-2008. La selección de las escuelas se realizó tomando como criterios las experiencias de los colectivos pedagógicos que imparten la docencia en estos centros y las características de sus estudiantes.

PASO 3: Realización del diagnóstico inicial

Antes de la puesta en práctica de la metodología para evaluar la HDPD y el inicio del pre-experimento se controló en el grupo el estado inicial de la variable dependiente: la evaluación de la HDPD, mediante la aplicación de encuestas.

PASO 4: Capacitación de los profesores y del equipo auxiliar de investigación

Para ello, se desarrolló durante el curso escolar 2007-2008 un programa que incluyó a los directores, subdirectores docentes y jefes de grado de las escuelas del municipio de Camagüey, para un total de 33 participantes. Las actividades se realizaron con una frecuencia mensual de cuatro horas, con la finalidad de preparar, con posterioridad, a los profesores de sus centros laborales en la utilización de la metodología para evaluar la HDPD.

PASO 5: Introducción de la metodología para evaluar la habilidad docente procesamiento de datos en la práctica educativa

De acuerdo a la muestra descrita anteriormente se seleccionaron, de manera intencional dos profesores y dos grupos, constatándose la efectividad de la preparación de los profesores en

dos etapas: durante las actividades realizadas en los talleres y, posteriormente, a través de su desempeño en el grupo docente.

PASO 6: Análisis o constatación final de los resultados del pre-experimento

A propósito para el procesamiento estadístico, se determinaron las tendencias en las opiniones de los profesores, los estudiantes y los funcionarios, sobre la base de los resultados de las encuestas y las observaciones a clases. Se utilizó el cálculo de la mediana y la prueba estadística Kolmogorov-Smirnov de bondad de ajuste con un nivel de significación de 95 % o 99 % de confiabilidad.

Al final del pre-experimento, en el análisis realizado con los profesores de la muestra, los directivos de la escuela y los profesores que participaron en la investigación estos reconocieron la relevancia del desarrollo del proceso de evaluación de la HDPD, no solo para la formación profesional docente de los profesores, sino también para los estudiantes. Todo lo anterior indica que el modelo didáctico y su respectiva metodología para evaluar la HDPD, introducida en la práctica, tuvieron aceptación.

5. CONCLUSIONES

Como resultado del proceso investigativo realizado se concluye que la utilización del enfoque sistémico estructural funcional en el tratamiento de las relaciones esenciales del proceso de evaluación de las habilidades docentes en el procesamiento de información y comunicación, develó regularidades y características de la evaluación de la HDPD en la formación matemática del profesor de la Educación Secundaria Básica. Lo que permite resolver la contradicción entre el carácter general de la evaluación de las habilidades docentes centrada en la apropiación de la HPD y el carácter particular de la evaluación de las habilidades docentes centrada en la apropiación de la HDPD.

La concepción que tiene el modelo didáctico de la evaluación de la HDPD, desde las regularidades de esencialidad, la aspiración y el método empleado en este proceso, concibe, desde el punto de vista teórico, una evaluación de impacto orientada a la apropiación-generalización del concepto matemático, al desarrollo de las habilidades docentes centrada en la apropiación de la

metacognición y en la apropiación de la capacidad metacognitiva, lo que fundamenta una nueva cualidad en dicho sistema, para que el profesor, desde el punto de vista matemático, posea los rasgos que lo llevarán a un adecuado desempeño profesional pedagógico.

Bibliografía

- ADDINE, F. (2002). Las concepciones curriculares para la formación inicial de docentes en Cuba. Soporte digital. La Habana.
- ÁLVAREZ, A. & SÁNCHEZ, R. & HURTADO, F. (2002). La habilidad procesar datos. Consideraciones metodológicas para su desarrollo en la Secundaria Básica. Camagüey, «*inédito*», p. 15
- ÁLVAREZ, C. (1990). Fundamentos teóricos de la dirección del proceso docente educativo en la Educación Superior Cubana. Ed. Pueblo y Educación. La Habana.
- BALLESTER, S. (2008). Recopilar, procesar y valorar datos. Una necesidad para dirigir la labor educacional. I.S.P. «Enrique José Varona». Soporte electrónico. La Habana.
- BRITO, H. (1990). Aspectos metodológicos para la formación, desarrollo y evaluación de las habilidades en una asignatura. I.S.P. «Enrique José Varona». Material impreso. La Habana.
- DUVAL, R., *et.al.* (1999). Semiosis y pensamiento humano. Registro semiótico y aprendizajes intelectuales. Universidad del Valle. Soporte electrónico. México.
- FERNÁNDEZ, C. (2005). Una estrategia para la dirección del proceso de formación de las habilidades de procesamiento de información estadística en las escuelas secundarias básicas en el campo del municipio Pinar del Río. Tesis presentada en opción al Título Académico de Máster en Ciencias de la Educación. Pinar del Río.
- LEONTIEV, A. (1981). Actividad. Conciencia. Personalidad. Ed. Pueblo y Educación. La Habana.
- PÉREZ, O. (2002). Evaluación del aprendizaje: principios, regularidades y funciones. Material en soporte magnético. Camagüey.
- VIGOTSKY, L. (1979). El desarrollo de las funciones psicológicas superiores. Ed. Crítica. Barcelona.