



**Estrategia metodológica para contribuir a la evaluación desarrolladora de los conocimientos matemáticos en la formación de profesores de matemática de la escuela de formación de profesores**

*Revista Publicando*, 3(9). 2016, 150-172. ISSN 1390-9304

**Estrategia metodológica para contribuir a la evaluación desarrolladora de los conocimientos matemáticos en la formación de profesores de matemática de la escuela de formación de profesores**

**Miguel Kanhime Kasavuve<sup>1</sup>, Walfredo González Hernández<sup>2</sup>**

**1 Director Provincial de Educación, Angola, mkanhime@yahoo.com.br**

**2 Departamento de Informática, Universidad de Matanzas, Cuba,  
Walfredo.glez@umcc.cu**

**RESUMEN**

La enseñanza de la matemática es un imperativo desde sus inicios en los currículos escolares. Desde la más remota antigüedad se han preocupado porque su enseñanza adquiriera importancia para el educando y sean aplicables sus conocimientos a la esfera de actuación del estudiante. Para ello es necesario lograr una evaluación desarrolladora de los estudiantes y este trabajo representa una aproximación a su estudio. Se propone como objetivo desarrollar una estrategia metodológica para contribuir a la evaluación desarrolladora de los conocimientos matemáticos en la formación de profesores de matemática de la escuela de formación de profesores. Posteriormente se realiza un pilotaje en el cual se constata la validez práctica de la estrategia propuesta.

**Palabras claves: Enseñanza de la matemática, evaluación, evaluación desarrolladora**



**Estrategia metodológica para contribuir a la evaluación desarrolladora de los conocimientos matemáticos en la formación de profesores de matemática de la escuela de formación de profesores**

*Revista Publicando*, 3(9). 2016, 150-172. ISSN 1390-9304

**Methodological strategy to contribute to the developer assessment of mathematics knowledge in mathematics teacher training..**

**ABSTRACT**

The teaching of mathematics is an imperative since its inception in school curricula. From the earliest times they are concerned that teaching become important for educating and applicable knowledge to the realm of student performance. This requires a developer to achieve student assessment and this work represents an approach to its study. It has as objective to develop a methodological strategy to help the developer evaluation of mathematical knowledge in teacher training school mathematics teacher training. Subsequently, a pilot in which the practical validity of the proposed strategy is found is made.

**Keywords: Mathematics teach, evaluation, evaluation that´s develop a personality.**



# **Estrategia metodológica para contribuir a la evaluación desarrolladora de los conocimientos matemáticos en la formación de profesores de matemática de la escuela de formación de profesores**

*Revista Publicando*, 3(9). 2016, 150-172. ISSN 1390-9304

## **1. INTRODUCCIÓN**

Las escuelas de formación de profesores están creadas para formar profesores con perfil necesario en la materialización integral de los objetivos generales de la educación. Formar profesores con sólidos conocimientos científicos-técnicos y una profunda conciencia patriótica del mundo asumiendo con responsabilidad la tarea de educar las nuevas generaciones, es una problemática actual.

Para la sociedad angolana las escuelas de formación de profesores deben desarrollar acciones de permanencia, actualización y perfeccionamiento de los agentes de la educación. Entonces la tarea principal de estas escuelas es hacer que todos los que salen formados en escuelas de este tipo sean responsables, para que el aprendizaje sea desarrollador y consecuentemente la evaluación, ya que ellos son formados para impartir clases en enseñanza primaria y básica como futuros profesores. (Ley de Base del Sistema de Educación de la República de Angola)

Para (Hernández, Estévez, & López, 2014; Muñoz Hurtado, Vanegas Padilla, & Castro Aguirre, 2014; Oliveira Groenwald & Martínez Padrón, 2014; Vilma Campos & Raubel Moya, 2011) se ha permitido llegar a establecer algunas de las regularidades sobre el enfoque seguido en la actualidad en la identificación y solución de los problemas más comunes que presenta el proceso de formación de profesores. Ellos son:

- La necesidad de buscar modelos alternativos de formación de profesores es evidente ya que la sociedad demanda cada vez más de un profesional autónomo y competente, capaz de enfrentarse al complejo mundo de la enseñanza.
- Las investigaciones sobre el desarrollo del profesional, aunque limitadas en cantidad, han contribuido con algunos resultados que pueden ayudar en los referentes en torno a este campo del conocimiento y su práctica.
- Los aportes más recientes confluyen en conceptualizar al profesor como un profesional crítico, que ejerce su profesión como un investigador en el aula, redefiniendo el concepto mismo de competencia docente y partiendo de la necesidad de un marco de formación coherente.
- El espíritu de renovación permanente dentro del sistema educativo, les adjudica a los



## **Estrategia metodológica para contribuir a la evaluación desarrolladora de los conocimientos matemáticos en la formación de profesores de matemática de la escuela de formación de profesores**

*Revista Publicando*, 3(9). 2016, 150-172. ISSN 1390-9304

profesores el papel de activos defensores de la calidad de la enseñanza.

- La formación de profesores debe estar orientada a la creación en ellos de un pensamiento reflexivo que le permita cuestionar, problematizar, transformar y enriquecer su práctica, lo que lleva implícito la concientización de su desempeño profesional en el aula, la escuela, y en el contexto social.
- El profesor que se forma, debe estar capacitado para diseñar, ejecutar y evaluar proyectos curriculares.
- La autopreparación como exigencia indispensable de la formación del profesor, para lograr una cultura que permita el análisis desde posiciones críticas, la reflexión personal o conjunta en el desarrollo de la práctica y transformación de los sistemas educativos.

El aprendizaje desarrollador guarda estrecha relación con escuelas de formación de profesor porque forma futuros profesionales de la educación para que el proceso sea continuo. Los profesores pueden contribuir al desarrollo profesional a través de un análisis y reflexión relativos a las informaciones que pueden obtener en sus aulas.

El estudiante en la escuela de formación de profesores será el continuador o futuro profesor por lo cual en relación con la Didáctica, destaca por un lado el trabajo con las categorías didácticas, el hecho que en la dirección del proceso educativo, tanto el educador como los educandos deben orientarse por objetivos prescritos en el currículo escolar, para operar con contenidos de enseñanza de carácter científico, utilizar métodos y procedimientos de enseñanza apropiados, asistirse de medios afines, desplegar determinadas formas de organización típicas y desarrollar acciones de control y valoración que retroalimenta y perfeccionen el proceso emprendido. Se desprende de esta afirmación que los profesores deben ser formados de manera desarrolladora de tal manera que sean capaces de lograrlo en sus estudiantes concordando con la literatura (DE KETELE, 2003; Gómez, 2012).

La definición (Ramos, 2002, p. 34) "... la formación del profesional de la educación, es entendida como el proceso de apropiación de conocimientos, habilidades, valores y métodos de trabajo pedagógico que prepara al estudiante para el ejercicio de las funciones profesionales pedagógicas y se expresa mediante el modo de actuación profesional que va desarrollando a lo largo de la carrera". Un aspecto fundamental en la definición está en identificar el objetivo de la formación del profesor el que deberá asegurar un desarrollo



## **Estrategia metodológica para contribuir a la evaluación desarrolladora de los conocimientos matemáticos en la formación de profesores de matemática de la escuela de formación de profesores**

*Revista Publicando*, 3(9). 2016, 150-172. ISSN 1390-9304

óptimo de los estudiantes, de manera que los conduzca al autodesarrollo, al autoaprendizaje y con ello a resultados significativos en el logro de las funciones del profesional y su integración al modo de actuación profesional pedagógica. Estos elementos conducen a un aprendizaje desarrollador y que posibilitan su evaluación desarrolladora.

El autor de la investigación suscribe el criterio (Alonso, 2003) cuando plantea que “...es elemento central la función educativa, el desarrollo de la personalidad de los estudiantes, logrando niveles cualitativamente superiores en su desempeño profesional integral, lo que debe concretarse en una preparación científico-técnica para el desempeño de las tareas del profesional, con independencia y creatividad, desde una concepción materialista y dialéctica del mundo, con profunda formación humanista, compromiso social y actitudes conscientes sustentadas en altos principios y valores sociales y personales” (Alonso, 2003, 32). El reto de la formación de un estudiante apto para afrontar las exigencias de su época deviene una demanda impostergable para la sociedad angolana actual que intenta la transformación en correspondencia con el diseño de un mundo diferente, lo cual implica un actor social diferente. En los centros de educación debe contribuirse a la formación de un sujeto portador de un nuevo estilo de pensamiento divorciado de lo memorístico y comprometido con la reflexión crítica del mundo donde vive.

En la literatura consultada (Barred, Noguel, & Téllez., 2011; Corrales, Rodríguez, & Sospedra, 2016; Hernández et al., 2014) se reconocen etapas del desarrollo del modo de actuación profesional pedagógica que es necesario destacar:

- Comprensión conceptual vivenciada de las funciones y su integración al modo de actuación profesional pedagógica: El estudiante posee experiencias de los modos de actuación de sus profesores con los cuales ha interactuado desde que inicia la escuela como estudiante. Al comenzar su formación como profesionales pueden comparar estos modelos de actuación con los resultados teóricos.
- Toma de decisiones sobre los métodos, procedimientos, técnicas, formas de organización y estrategias para cumplir las funciones a él asignadas como profesional en el proceso de enseñanza-aprendizaje y bajo la influencia de los profesores y los diversos factores que inciden en su formación, en la práctica investigativa, reflexiva, transformadora se desarrolla.



## **Estrategia metodológica para contribuir a la evaluación desarrolladora de los conocimientos matemáticos en la formación de profesores de matemática de la escuela de formación de profesores**

*Revista Publicando*, 3(9). 2016, 150-172. ISSN 1390-9304

- Reflexión y proyección metacognitiva sobre el proceso de solución de problemas profesionales y científicos. En esta etapa se profundiza su formación y se integran los conocimientos que necesita para el ejercicio de su profesión.
- Evaluación, valoración y perfeccionamiento de los resultados del proceso a partir del cumplimiento de sus funciones y su integración al modo de actuación profesional pedagógica.

Las etapas antes planteadas se trabajan a lo largo del proceso de formación inicial como profesor y van logrando un desarrollo cada vez más alto en la medida que el estudiante adquiere los contenidos de cada asignatura, se integra en la práctica laboral para el desarrollo de competencias profesionales y la disciplina en los diversos cursos escolares por los que debe transitar. Un aspecto importante a destacar en estas etapas es la apropiación de formas de trabajo docente a partir de las experiencias de sus profesores como parte de lo que se considera como parte de su dominio cognitivo definido en la literatura consultada (Borrás Pérez, Miranda Lavigne, & Kindelán Vila, 2013). Ello hace inferir al autor de esta investigación que una enseñanza desarrolladora y, por consiguiente, una evaluación desarrolladora en la formación de profesores se reflejará en su práctica profesional. Las reflexiones en torno a su modo de actuación como profesor, su autosuperación constante, las necesidades de prepararse partirán de los modelos desarrolladores utilizados por sus profesores y constituyen cuestiones a evaluar de manera desarrolladora en su formación.

En correspondencia con lo planteado se debe destacar la necesidad de lograr las siguientes aspiraciones que pudieran ser objeto de evaluación en la formación de un profesor (Chirino Ramos, 2002):

- **Niveles superiores de autonomía** en la proyección de las formas de organización, descentralizando la selección de ellas y su distribución en el sistema en correspondencia con las situaciones del proceso de enseñanza–aprendizaje que se presentan asociadas a la solución de los problemas profesionales en los contextos de actuación.
- **Un creciente trabajo de formación de valores** y de formación político ideológica en la labor educativa a través de cada forma de organización que se seleccione para integrar el sistema, lo cual se logra en un trabajo científico-metodológico que tome partido y se comprometa con ello: del colectivo de año, de asignatura, de disciplina, de departamento,



## **Estrategia metodológica para contribuir a la evaluación desarrolladora de los conocimientos matemáticos en la formación de profesores de matemática de la escuela de formación de profesores**

*Revista Publicando*, 3(9). 2016, 150-172. ISSN 1390-9304  
de sede, de escuela como micro universidad.

• **La consolidación de la práctica investigativo-laboral** como forma de organización fundamental del proyecto curricular de los institutos superiores pedagógicos en los territorios, aumentando el trabajo de formación integral de profesionales de la educación en las micro universidades con la orientación científico-metodológica de los docentes de la universidad.

Al decir de (Pérez Cárdenas, Hernández Pérez, Rojas Gómez, & González Pascual, 2013, p. 2): "La evaluación centrada en el *desempeño* demanda a los estudiantes demostrar que poseen ciertas conductas o habilidades en situaciones de prueba *ex profeso*. La evaluación *auténtica* va un paso más allá en el sentido de que destaca la importancia de la aplicación de la habilidad en el contexto de una situación de la vida real. Recordemos, no obstante, que "situación de la vida real" no se refiere tan sólo a "saber hacer algo en la calle, fuera de la escuela"; más bien se refiere a mostrar un desempeño significativo en el mundo real, en situaciones y escenarios que permitan capturar la riqueza de lo que los estudiantes han logrado comprender, solucionar o intervenir en relación con asuntos de verdadera pertinencia y trascendencia tanto personal como social". Esta afirmación resume el pensamiento del autor que: la evaluación de los contenidos matemáticos en función del bienestar social, en el caso de Angola: en la comunidad, logra una evaluación desarrolladora de los conocimientos de esta ciencia; que en el caso de los profesores de Matemática cobra mayor importancia por el impacto social de su labor. Sin embargo la autora mencionada en su libro no destaca las vías para lograrlo aunque el énfasis en lo social es un aspecto novedoso a tener en cuenta como uno de los ejes centrales de esta tesis ni se refiere a la formación de profesores.

Los autores referenciados anteriormente evidencian de manera consensuada la necesidad de poseer un amplio conocimiento de la asignatura que imparte. Por lo que el autor considera que la evaluación desarrolladora de contenidos matemáticos en la formación de profesores se puede definir de la manera siguiente: **como componente de la Didáctica de la Matemática, es un proceso comunicativo determinado social e históricamente, que tiene como objetivo medir e incluir al educando en el cumplimiento de los objetivos previstos para la enseñanza de la Matemática como expresión de las necesidades sociales, utilizando para ello los más variados medios interactivos**



## **Estrategia metodológica para contribuir a la evaluación desarrolladora de los conocimientos matemáticos en la formación de profesores de matemática de la escuela de formación de profesores**

*Revista Publicando*, 3(9). 2016, 150-172. ISSN 1390-9304

**retroalimentadores, durante el curso de un aprendizaje desarrollador para la apropiación del contenido matemático que integre todas sus experiencias de vida para el ejercicio de su profesión como profesores de Matemática.**

En esta definición expresada por el autor de esta tesis se distingue cualitativamente de otras definiciones ampliándose a la solución de problemáticas sociales de la comunidad. La inclusión del estudiante ubica a esta definición en las tendencias más actuales de la escuela moderna, colocando al estudiante en el centro de su aprendizaje. Y por último, aunque muy importante, está la consideración que estos elementos expuestos anteriormente sólo se dan en la integración de la apropiación de los contenidos matemáticos y de su futura profesión a partir de experiencias de vida. Ello coloca el concepto de vivencia y sentido (González Rey, 2010) en el centro de la evaluación de los conocimientos matemáticos para la formación de profesores de esta ciencia, profundizando aún más en la concepción desarrolladora de la evaluación.

Para el desarrollo de la evaluación desarrolladora definida con anterioridad se aplicó la estrategia cuyo gráfico aparece a continuación:





# Estrategia metodológica para contribuir a la evaluación desarrolladora de los conocimientos matemáticos en la formación de profesores de matemática de la escuela de formación de profesores

*Revista Publicando*, 3(9). 2016, 150-172. ISSN 1390-9304

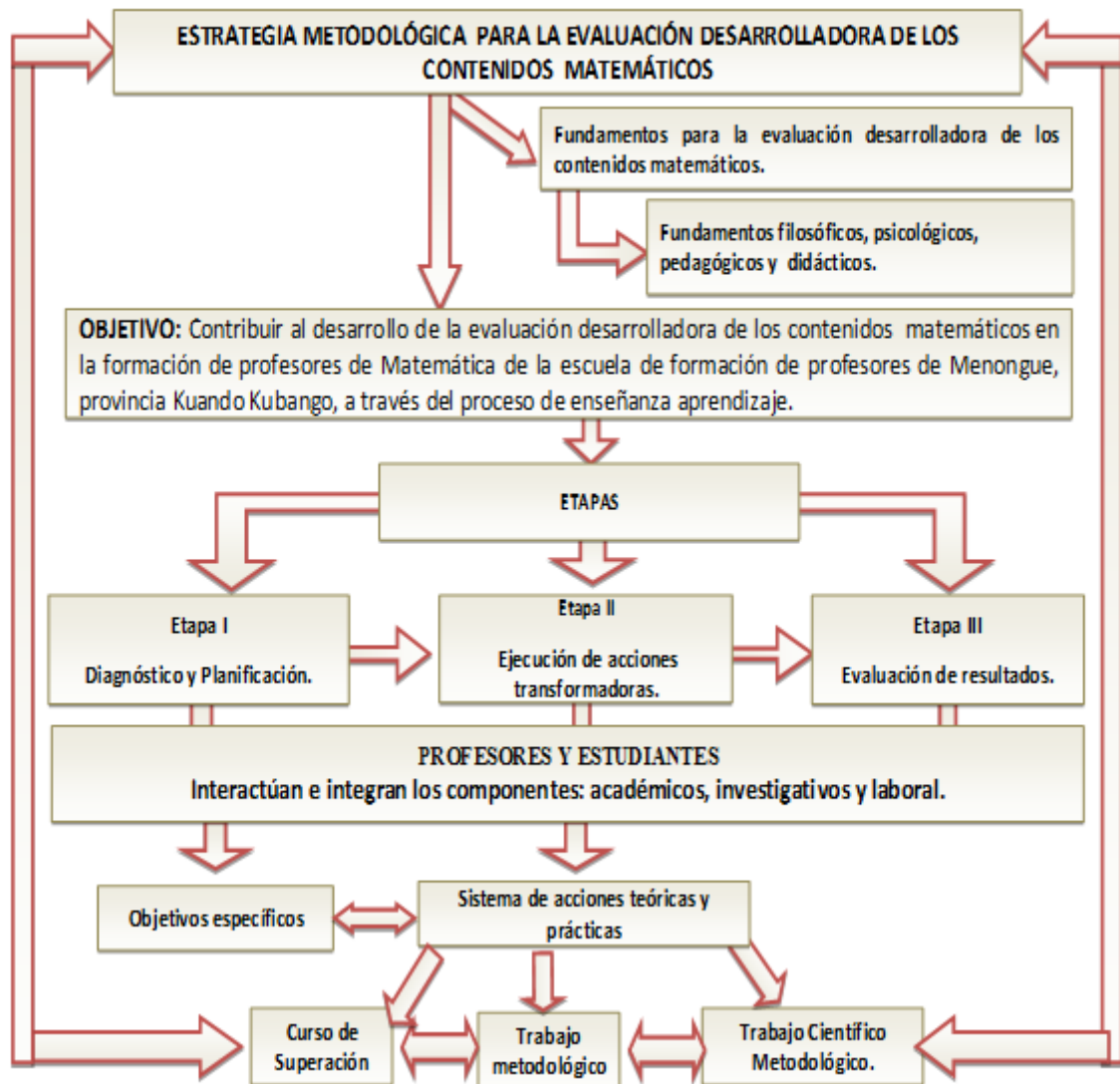


Gráfico # 1: Estructura de la estrategia metodológica propuesta. Elaboración de los autores.

La estrategia metodológica elaborada en ese trabajo, en su estructura comprende un conjunto de componentes que en una concepción de sistema contribuyen a la evaluación desarrolladora de contenidos matemáticos.

La estrategia metodológica diseñada por el autor tiene además de los fundamentos ya expresados, los componentes siguientes:

- Objetivo general.
- Etapas
- Objetivos específicos por etapas.



## **Estrategia metodológica para contribuir a la evaluación desarrolladora de los conocimientos matemáticos en la formación de profesores de matemática de la escuela de formación de profesores**

*Revista Publicando*, 3(9). 2016, 150-172. ISSN 1390-9304

- Acciones.

### **Objetivo general**

La estrategia metodológica tiene como **objetivo general**: Contribuir al desarrollo de la evaluación desarrolladora de los contenidos matemáticos en la formación de profesores de Matemática de la escuela de formación de profesores de Menongue provincia Cuando Kubango, a través del proceso de enseñanza aprendizaje.

### **Etapas de la estrategia**

#### **Primera etapa: Diagnóstico y planificación.**

En esta etapa se crean las condiciones de información diagnóstica y planificación de las acciones para el desarrollo de la evaluación desarrolladora de contenidos matemáticos en la escuela de formación de profesores de Menongue provincia Cuando Kubango. Se realiza en esta etapa el diagnóstico de los directivos, profesores y estudiantes de Matemática. En este momento se determinan las necesidades básicas de superación, trabajo metodológico y trabajo científico metodológico de todos los implicados, lo que servirá de base para la modelación de las acciones que se acometerán durante la etapa de ejecución de acciones.

#### **Segunda etapa: Ejecución de acciones transformadoras con profesores y estudiantes**

**Objetivo específico de la etapa:** Estructurar el sistema de acciones para la superación de los profesores que se reviertan en una mejor dirección del proceso de evaluación desarrollador en los estudiantes

Dada la indisoluble unidad dialéctica que supone el análisis de los profesores y estudiantes se tratarán los aspectos esenciales de los profesores y posteriormente cómo se revierten en el análisis de las acciones con los estudiantes. El autor coincide con varios autores (Ocejo Salvador & González Cosme, 2011; Rabelo, 2007) cuando plantean que la preparación pedagógica del profesor es uno de los grandes temas que en la actualidad está abriendo un nuevo accionar hacia la necesidad de argumentar y aportar propuestas para la mejora de la docencia.

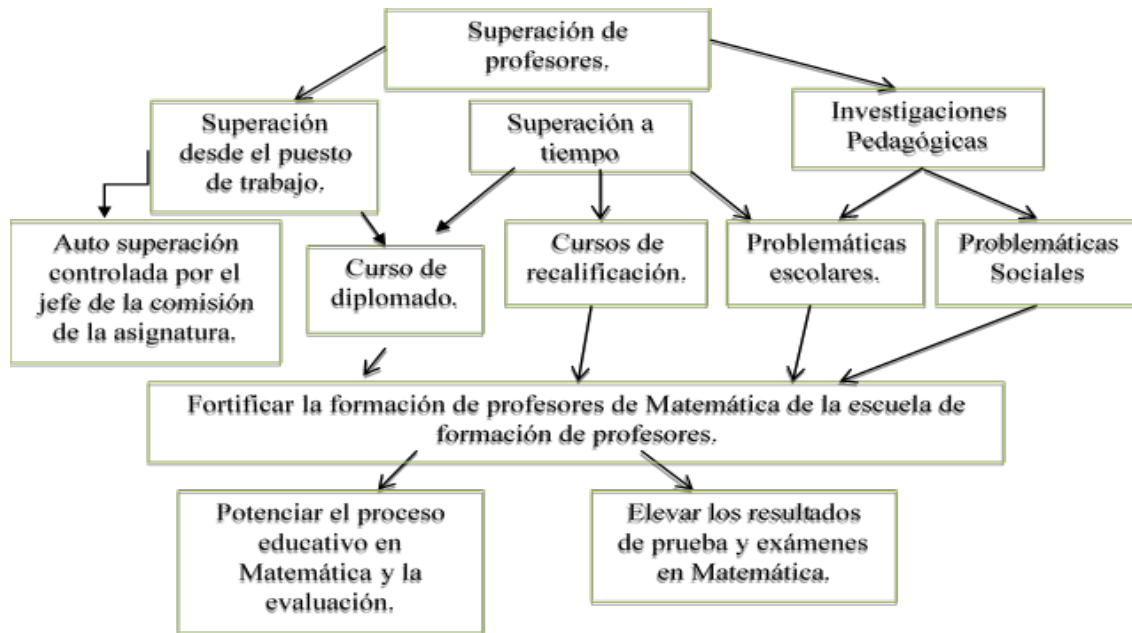
La superación de los profesores no puede seguir siendo formal y constituirse solo en cursos con determinados contenidos, sino que dichos cursos deben ser contextualizados a la realidad de cada profesor y analizados como casos de estudio de forma práctica (Ocejo Salvador & González Cosme, 2011). Debe situarse ante la necesidad de buscar



## Estrategia metodológica para contribuir a la evaluación desarrolladora de los conocimientos matemáticos en la formación de profesores de matemática de la escuela de formación de profesores

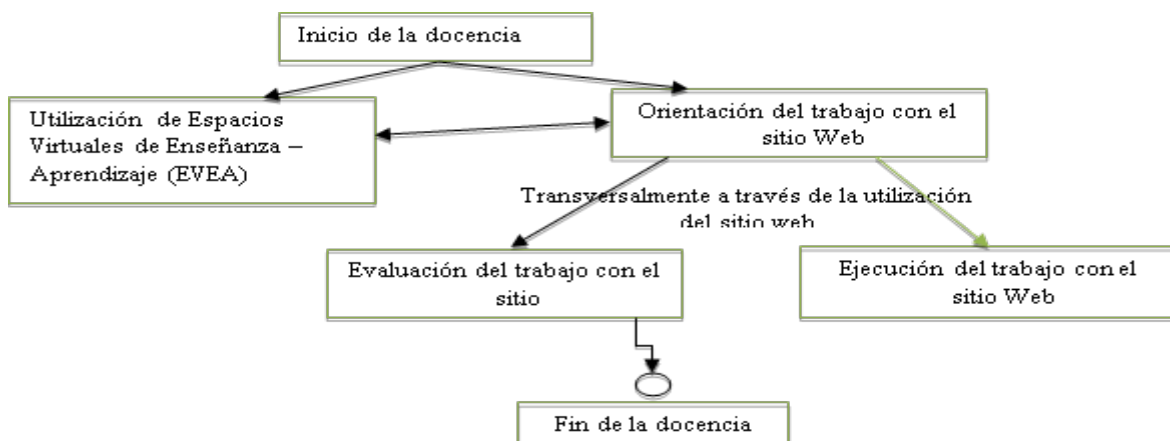
*Revista Publicando*, 3(9). 2016, 150-172. ISSN 1390-9304

información e investigar para encontrar solución a los problemas de sus estudiantes y cambiar los resultados del diagnóstico de cada uno. Estas acciones se muestran de manera gráfica en el siguiente esquema:



Gráfica #2: Acciones de superación con los profesores. Elaboración de los autores.

Otras de las acciones que se llevan a cabo en esta etapa es la introducción de las TICs como medio de enseñanza. La introducción de las TICs ha supuesto un reto para las instituciones educativas y para el aprendizaje de los estudiantes. El desarrollo de habilidades a través de variadas herramientas ha supuesto avances en el aprendizaje de los estudiantes y la conformación de espacios grupales de aprendizaje. Las acciones fundamentales se muestran a continuación





## **Estrategia metodológica para contribuir a la evaluación desarrolladora de los conocimientos matemáticos en la formación de profesores de matemática de la escuela de formación de profesores**

*Revista Publicando*, 3(9). 2016, 150-172. ISSN 1390-9304

Gráfica #3: Acciones de introducción de las TIC. Elaboración de los autores.

### **Tercera etapa: Control y evaluación de los resultados**

Se sugiere que se lleve un control del desarrollo de la estrategia metodológica tanto por el autor como por el coordinador de la asignatura de Matemática y los subdirectores pedagógicos, el que debe ser ejecutado periódicamente y tomar las decisiones indispensables a medida que se vaya desarrollando la estrategia propuesta. El control debe desarrollarse considerando las acciones principales de la segunda etapa.

Una vez ejecutadas las acciones previstas en las etapas anteriores de la estrategia, se hace necesario conocer su efectividad, para lo cual se propone la evaluación de los resultados; por lo tanto, en esta etapa se evalúa la estrategia metodológica propuesta. Este proceso se inicia desde la primera etapa y se mantiene en todo momento, lo que conlleva a la retroalimentación sucesiva de la misma por parte de los actores que participan. Se realiza la evaluación del nivel de satisfacción de las necesidades básicas diagnosticadas.

**Objetivo específico de la etapa:** Evaluación de la efectividad de las acciones ya implantadas.

Teniendo en cuenta los resultados que se van logrando, de acuerdo con los controles realizados, se va a evaluar el cumplimiento de lo programado, propuesto en la estrategia metodológica, ofreciendo las sugerencias y recomendaciones para posibles cambios o ajustes en las propuestas.

### **METODOS**

El análisis de la validez de la estrategia propuesta consta de tres momentos. Posteriormente a elaborar la estrategia, se realizó una consulta a los expertos que permitió valorar la validez de la estrategia a partir de su experiencia en la formación de profesores en el contexto angolano. Se aplicaron diferentes estadígrafos y sus resultados permitieron asegurar la existe o no concordancia entre los criterios de los expertos. Los resultados estadísticos de la consulta permitieron al autor considerar los criterios de los expertos en el perfeccionamiento de la estrategia.

Después de los resultados favorables obtenidos en la consulta a expertos, se introduce la estrategia metodológica con los profesores de Matemática de Menongue a través de un pre-experimento. Los resultados obtenidos con la aplicación de la estrategia son



## **Estrategia metodológica para contribuir a la evaluación desarrolladora de los conocimientos matemáticos en la formación de profesores de matemática de la escuela de formación de profesores**

*Revista Publicando*, 3(9). 2016, 150-172. ISSN 1390-9304

analizados para determinar, como último paso, la validez de la estrategia propuesta. En este artículo se presentan la triangulación de los resultados obtenidos de diferentes instrumentos aplicados.

La búsqueda de métodos o procedimientos para realizar el análisis con mayor nivel de validez cuando se aplican varios instrumentos es un proceso necesario. Para varios autores una respuesta en este sentido se puede encontrar en la triangulación (Encarnación, 2013; Giraldo Buitrago, 2012; Gutierrez Garrido, 2012; Ramírez Oyarzo, 2013; Yaina Martínez, 2011). En esta literatura se reconocen tres tipos de triangulación, escogiéndose la triangulación de datos puesto que ha sido un único investigador y solamente se necesita contrastar las manifestaciones de las dimensiones de evaluación desarrolladora de los contenidos matemáticos en la formación de profesores de Matemática que se encuentran dispersos en varios métodos aplicados. Para el autor es importante realizar este análisis con cada una de las dimensiones ya definidas anteriormente y su comportamiento durante la aplicación parcial de la estrategia metodológica propuesta

### **2. RESULTADOS**

De la votación realizada por los expertos, a partir de la entrega de la tesis en los casos necesarios, se obtiene la tabla que se muestra a continuación

	Fundamentos	Objetivo	Etapa 1	Etapa 2.1	Etapa 2.2	Etapa 2.3	Etapa 3
Experto 1	0,9	1	0,9	1	0,9	1	1
Experto 2	1	1	1	0,9	0,9	1	0,8
Experto 3	1	1	1	1	1	1	0,9
Experto 4	1	1	1	1	0,9	1	1
Experto 5	1	0,9	1	0,9	0,9	0,9	0,9
Experto 6	1	0,9	1	0,9	1	1	1
Experto 7	1	1	1	1	1	1	1
Experto 8	1	1	1	0,8	1	1	1
Experto 9	1	1	1	1	1	1	1
Experto 10	0,9	0,8	1	1	1	0,9	1
Experto 11	1	1	1	1	1	1	1
Experto 12	1	1	1	1	1	1	1

Tabla #1: Resultados de la votación de los expertos. Elaboración de los autores.

Se determinan los siguientes estadígrafos:

Suma	11,800	11,600	11,900	11,500	11,600	11,800	11,600
Media	0,983	0,967	0,992	0,958	0,967	0,983	0,967
Varianza	0,028	0,050	0,015	0,056	0,044	0,028	0,050



**Estrategia metodológica para contribuir a la evaluación desarrolladora de los conocimientos matemáticos en la formación de profesores de matemática de la escuela de formación de profesores**

*Revista Publicando*, 3(9). 2016, 150-172. ISSN 1390-9304

Desviación

Típica	0,039	0,065	0,029	0,067	0,049	0,039	0,065
Variación	0,040	0,067	0,029	0,070	0,051	0,040	0,067

Tabla #2: Resultados de la aplicación de estadígrafos a la votación de los expertos. Elaboración de los autores.

A partir de la matriz anterior se realiza el proceso para medir el grado de concordancia de los expertos teniendo en cuenta todos los criterios o atributos y se utiliza el Coeficiente de Concordancia de Kendall.

De acuerdo con el valor de  $W$  se establece el grado de concordancia. Mientras más cerca esté de 1, hay un mayor grado de concordancia entre los expertos. Si  $W=0$  no hay comunidad de preferencia y si  $W=1$  representa una concordancia perfecta.

En este caso al ser  $W > 0.5$  se verifica si es casual o no la coincidencia de las opiniones de los expertos. Para esto se realiza la siguiente prueba de hipótesis:

*Prueba de Hipótesis:*

$H_0$ : Coincidencia casual. (No hay comunidad de preferencia)

$H_1$ : Coincidencia no casual. (Si hay comunidad de preferencia)

Para conocer el valor de la prueba para  $\chi^2_c$ , se utiliza la siguiente expresión:

$$\chi^2_c = m (n - 1) W$$

Y se determina la Región Crítica a partir de la siguiente relación:

$$\chi^2_c > \chi^2_{\alpha} (0.90, n - 1)$$

Se rechaza la hipótesis  $H_0$  partiendo de la tabla que se muestra a continuación por lo que si hay comunidad de preferencia determinada en el Spss v (10):

N	12
Kendall's W	,749
Chi-Square	45,403
Df	5
Asymp. Sig.	,000

Tabla #3: Resultados de la aplicación de coeficiente de concordancia de Kendall a la votación de los expertos. Elaboración de los autores.

Después de los resultados favorables obtenidos en la consulta a expertos, se introduce la estrategia metodológica con los profesores de Matemática de Menongue a través de un



## **Estrategia metodológica para contribuir a la evaluación desarrolladora de los conocimientos matemáticos en la formación de profesores de matemática de la escuela de formación de profesores**

*Revista Publicando*, 3(9). 2016, 150-172. ISSN 1390-9304

pre-experimento. Los resultados obtenidos con la aplicación de la estrategia son analizados para determinar, como último paso, la validez de la estrategia propuesta. En este artículo se presentan la triangulación de los resultados obtenidos de diferentes instrumentos aplicados.

La búsqueda de métodos o procedimientos para realizar el análisis con mayor nivel de validez cuando se aplican varios instrumentos es un proceso necesario. Para varios autores una respuesta en este sentido se puede encontrar en la triangulación. En esta literatura se reconocen tres tipos de triangulación, escogiéndose la triangulación de datos puesto que ha sido un único investigador y solamente se necesita contrastar las manifestaciones de las dimensiones de evaluación desarrolladora de los contenidos matemáticos en la formación de profesores de Matemática que se encuentran dispersos en varios métodos aplicados. Para el autor es importante realizar este análisis con cada una de las dimensiones ya definidas anteriormente y su comportamiento durante la aplicación parcial de la estrategia metodológica propuesta.

Se comienza entonces con la primera dimensión: **La evaluación como proceso comunicativo determinado social e históricamente**. Los indicadores de esta dimensión se encontraban en tres de los métodos aplicados: entrevistas a profesores y observaciones a clases tanto de profesores como de estudiantes en su práctica laboral, en los dos primeros casos para contrastar entre la respuesta a la entrevista con la actuación del profesor y en las observaciones a clases para constatar la evolución de los estudiantes. Como se puede apreciar en las gráficas (Anexo 18) la cantidad de estudiantes y profesores con resultados favorables en el desarrollo de estos indicadores fue aumentando en la medida que se fue aplicando las acciones de la estrategia.

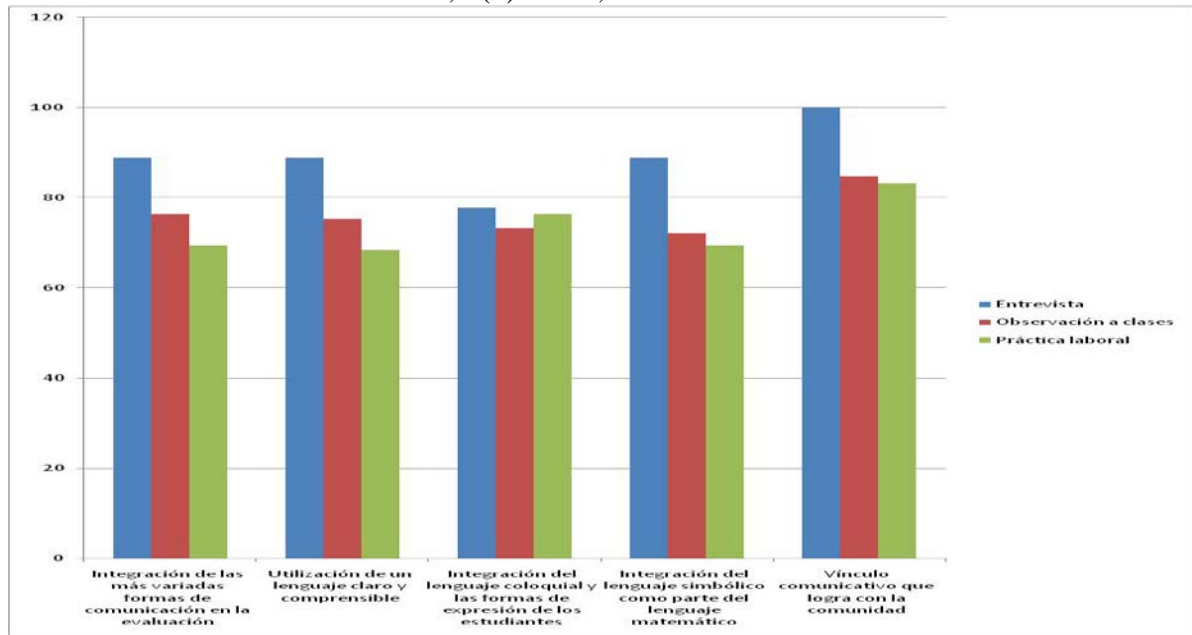
Los indicadores tres, cuatro, cinco y siete fueron analizados en los diferentes métodos aplicados durante el pre-experimento cómo es posible observar en la gráfica a continuación. El incremento sostenido en la cantidad de estudiantes que fueron evaluados de positivo en estos indicadores puede observarse en las tablas correspondientes ya expresadas en esta tesis. Los resultados expresados llevan al autor a afirmar que la **primera dimensión tuvo un desarrollo favorable después de la introducción de la estrategia metodológica propuesta**, como se puede apreciar en el Anexo 18 y la imagen que representa lo resultados en la tercera clase.





## Estrategia metodológica para contribuir a la evaluación desarrolladora de los conocimientos matemáticos en la formación de profesores de matemática de la escuela de formación de profesores

*Revista Publicando*, 3(9). 2016, 150-172. ISSN 1390-9304



Gráfica #3: Triangulación de los resultados de diversos instrumentos sobre la dimensión 1. Elaboración de los autores.

En el caso de la segunda dimensión: **Valoración del cumplimiento de los objetivos previstos como expresión de las necesidades sociales**, es la de mayor complejidad en su constatación y donde se puede evidenciar la aplicación parcial de la metodología puesto que algunos de sus indicadores se desarrollan a largo plazo y en el tiempo desarrollado el pre-experimento no fue posible su evaluación. Sin embargo, fue posible constatar que los indicadores ocho, nueve y diez en las entrevistas a los profesores, en las observaciones a clases y en los cortes aplicados a los estudiantes de manera que permitieron contrastar el accionar de los profesores con las respuestas de los estudiantes. La similitud en la evolución de estos dos indicadores fue favorable como se puede apreciar en los resultados explicitados en el Anexo 18.

La evaluación de los indicadores dos y tres dada su naturaleza relacionada con la labor estudiantil como reflejo de la actuación profesoral, fue contrastada en las observaciones a clases y las observaciones de la práctica laboral. Estas observaciones permiten apreciar el avance sostenido de estos indicadores en los profesores y estudiantes lográndose una transformación en su modo de actuación logrando una **valoración del cumplimiento de los objetivos previstos como expresión de las necesidades sociales** en su quehacer como profesores en su gran mayoría, los que se encuentran en la escuela de formación de

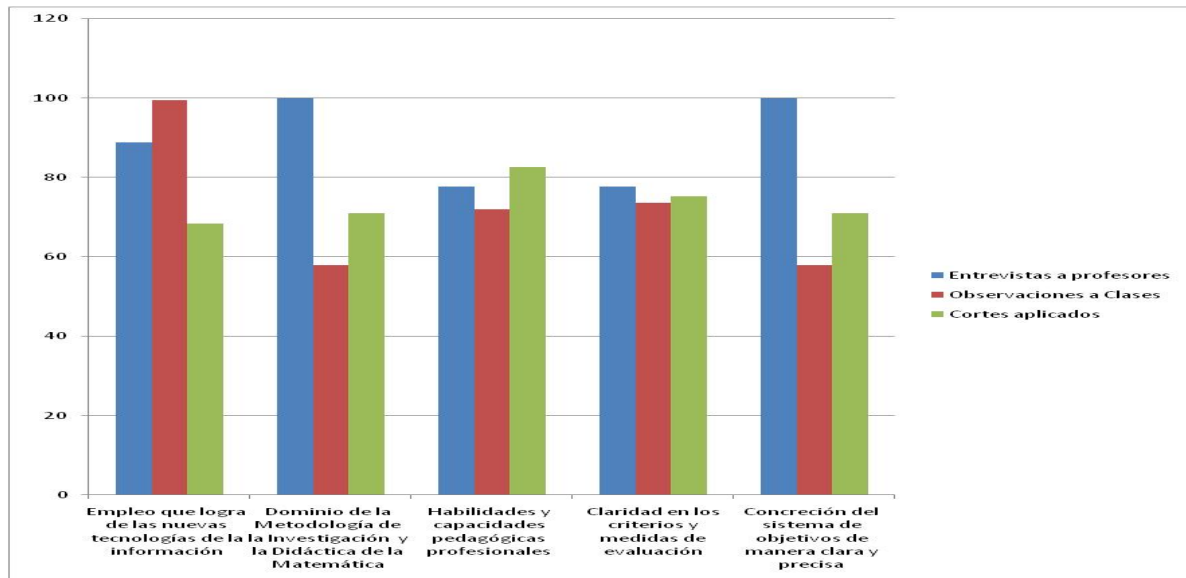




## Estrategia metodológica para contribuir a la evaluación desarrolladora de los conocimientos matemáticos en la formación de profesores de matemática de la escuela de formación de profesores

*Revista Publicando*, 3(9). 2016, 150-172. ISSN 1390-9304

profesores como los estudiantes que se desempeñan como profesores en la enseñanza media, en esta dimensión se muestra el resultado gráfico para la tercera clase:



Gráfica #4: Triangulación de los resultados de diversos instrumentos sobre la dimensión 2. Elaboración de los autores.

La tercera dimensión fue la más contrastada en diversos métodos aplicados debido a su estrecha relación con el aprendizaje desarrollador de los contenidos matemáticos, condición necesaria, aunque no suficiente para que se produzca una evaluación desarrolladora de los contenidos matemáticos en la formación de profesores de Matemática. De manera general todos los indicadores fueron incluidos en la práctica laboral de los estudiantes, en las observaciones a clases y en los cortes realizados.

En el caso del cuarto indicador de esta dimensión también fue contrastado en las observaciones a clases y en las entrevistas a los profesores por ser una de las actividades Matemáticas más importante declaradas en todo el epígrafe relacionado con la enseñanza de la Matemática: la resolución los problemas, que en este caso se amplían a aquellos de su entorno en los cuales puedan ser aplicados los contenidos de la asignatura Matemática. Este indicador presentó una evolución favorable en el transcurso del pre - experimento como se evidencia en los resultados obtenidos que se reflejan en los anexos correspondientes.

Las gráficas ya explicitadas demuestran que en un alto porcentaje de los estudiantes se desarrollan estos indicadores en los resultados obtenidos que se muestran en las diferentes



## **Estrategia metodológica para contribuir a la evaluación desarrolladora de los conocimientos matemáticos en la formación de profesores de matemática de la escuela de formación de profesores**

*Revista Publicando*, 3(9). 2016, 150-172. ISSN 1390-9304

tablas contenidas en los anexos, lo cual demuestra que la estrategia metodológica propuesta contribuye a desarrollar en los estudiantes la **apropiación del contenido matemático que integre todas sus experiencias de vida para la profesión**, como la tercera dimensión que caracteriza la evaluación desarrolladora de los contenidos matemáticos en la formación de profesores de Matemática.

En la última dimensión contrastada: **la evaluación como proceso individual y colectivo**, sus indicadores han sido medidos en varios instrumentos aplicados en el pre - experimento aplicado. Todos excepto el segundo han sido incluidos en la observación a clases y en las observaciones de la práctica laboral, que se realizaron ya sea de manera directa o indirecta como es el caso de los indicadores tres y cuatro que pueden medirse a través de las relaciones interpersonales, así como en el logro de nexos interdisciplinarios para la evaluación. La contrastación de estos indicadores en más de un instrumento arrojó resultados favorables en un alto porcentaje de estudiantes donde se evidenciaron muestras de su desarrollo tanto en las observaciones a clases como en las observaciones de la práctica laboral, como es posible apreciar en las tablas ya analizadas.

El estado favorable en todas las dimensiones que caracterizan la evaluación desarrolladora de los contenidos matemáticos en la formación de profesores de Matemática hace inferir al autor que se contribuye a su desarrollo.

Aplicación de Iadov para conocer el nivel de satisfacción de los estudiantes y los profesores

La técnica de Iadov, debe su nombre a su creador V. A. Iadov. Se utilizó esta técnica, como es el caso de (Garcell, 2006; Lorenzo Nieto & Cárdenas Lizarazo, 2014), para el estudio del nivel de satisfacción de usuarios en diversos contextos.

Se les aplicó un instrumento a los profesores participantes en el cual se constataron los siguientes resultados:

- Muy satisfactorio el trabajo metodológico relacionado con la enseñanza de la Matemática y su evaluación que les permite abordar la enseñanza y la evaluación de la Matemática desde una perspectiva desarrolladora.
- Se declararon satisfechos con el establecimiento de las relaciones interdisciplinarias con otras asignaturas que les permite abordar la evaluación desarrolladora de la Matemática en integración con otras asignaturas.



## **Estrategia metodológica para contribuir a la evaluación desarrolladora de los conocimientos matemáticos en la formación de profesores de matemática de la escuela de formación de profesores**

*Revista Publicando*, 3(9). 2016, 150-172. ISSN 1390-9304

- Muy satisfechos con la utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones, como soporte auxiliar a los contenidos de cada clase y sus implicaciones en la orientación del trabajo independiente de los estudiantes.
- Se declaran con alto grado de satisfacción la organización metodológica para la concepción del tratamiento de problemas y su búsqueda en la realidad que les permite una mayor implicación de los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje permitiéndoles regularlo a partir de la solución de sus propios problemas detectados.
- Se mostraron muy complacidos con el empleo de métodos que propicien una participación más activa de los estudiantes a partir de los problemas encontrados por los estudiantes vinculados a su práctica laboral o su realidad.
- Les resultó muy provechoso la integración de los componentes académicos, laboral e investigativo en un sistema armónico donde se estructuran problemas emanados de las situaciones reales en las cuales se encuentran los estudiantes como parte de la docencia y de su investigación en forma de trabajos extracurriculares o de curso y diploma

En el caso de los estudiantes se les aplicó una encuesta para medir el nivel de satisfacción relacionado con el proceso de enseñanza – aprendizaje al que fueron sometidos, el cual fue procesado utilizando la Técnica de Iadov reveló elementos importantes que se expresan a continuación:

- La solución de problemas vinculados a la realidad propicia el desarrollo del estudiante, durante la solución, indicadores de aprendizaje desarrollador entre los cuales se puede mencionar el cuestionamiento, la reflexión, la elaboración personalizada, valoración adecuada y la audacia intelectual. El estudiante adquiere mayor protagonismo en el proceso de enseñanza y puede evaluar su aprendizaje tomando como base el nivel de terminación del problema que es objetivo de la actividad.
- La vinculación de la solución de problemas con la comunidad, brindando los conocimientos adquiridos a su servicio, los reafirma como entes transformadores en la comunidad permitiendo regular su aprendizaje a partir de las necesidades de soluciones eficientes y objetivas.
- La integración de la investigación, la docencia y la práctica laboral les permite aplicar los conocimientos adquiridos en su perfil profesional logrando una proyección de su futuro trabajo.



## **Estrategia metodológica para contribuir a la evaluación desarrolladora de los conocimientos matemáticos en la formación de profesores de matemática de la escuela de formación de profesores**

*Revista Publicando*, 3(9). 2016, 150-172. ISSN 1390-9304

- La integración de variados tipos de evaluación les ha permitido el desarrollo del trabajo en equipo, la autoevaluación objetiva al estar consciente de sus errores, la planificación del autoestudio al trazar estrategias para corregir los errores detectados en los controles. De esta manera han logrado regular su propio aprendizaje en función de aprender más allá de concluir con una nota satisfactoria. Otro elemento que es necesario apuntar es la elaboración de instrumentos de calidad que permiten la valoración del conocimiento del estudiante y cuáles son sus dificultades de aprendizaje.
- El trabajo colectivo, a partir de la integración de estudiantes para la solución de diversas problemáticas, los ha hecho escuchar a los demás, valorar las opiniones del resto en función del objetivo de la actividad.
- La inserción de la práctica en una escuela les permitió conocer problemas educativos que fueron resueltos en diferentes estadios de su formación como profesores de Matemática. Estos problemas, en dependencia del nivel de sistematicidad y creatividad necesarios para su solución, fueron presentados como parte de su formación investigativa cumpliendo con los requisitos de presentación de investigaciones. Además, les propició la apreciación de los problemas escolares y la necesidad de su solución utilizando vías científicas desde la Matemática y las Ciencias Pedagógicas.

El índice de satisfacción grupal es 0,96 lo que significa una clara satisfacción con la propuesta de modelo para el desarrollo de la estrategia metodológica para contribuir al desarrollo de la evaluación desarrolladora de los contenidos matemáticos en la formación de profesores de Matemática de la escuela de formación de profesores de Menongue provincia Cuando Kubango.

Es de destacar que la técnica de Iadov aportó datos objetivos respecto al grado de satisfacción en relación con la estrategia aplicada en ese contexto, en particular en lo referente a dar respuestas concretas a las necesidades de formación de profesionales que logren una evaluación desarrolladora en sus estudiantes.

### **3. CONCLUSIONES**

La sistematización de los referentes teóricos sobre algunos de los temas más escabrosos en la didáctica: la evaluación, el aprendizaje desarrollador y la evaluación de conocimientos en la formación de profesores, permitió al autor definir la evaluación



## **Estrategia metodológica para contribuir a la evaluación desarrolladora de los conocimientos matemáticos en la formación de profesores de matemática de la escuela de formación de profesores**

*Revista Publicando*, 3(9). 2016, 150-172. ISSN 1390-9304

desarrolladora de los contenidos matemáticos en la formación de profesores de Matemática, así como determinar sus dimensiones e indicadores de tal manera que permitieran una aproximación a esta temática.

La estrategia metodológica se presenta como una solución para la evaluación desarrolladora de los contenidos matemáticos en la escuela de formación de profesores de Matemática con una estructura sistémica que se sustenta en fundamentos filosóficos, psicológicos, pedagógicos y didácticos.

Los resultados obtenidos al aplicar el método Delphi en su variante fuzzy demuestran que existe consenso en los expertos que la estrategia metodológica puede ser aplicada en la escuela de formación de profesores y el pre experimento realizado con resultados positivos permiten aseverar la validez de la estrategia metodológica propuesta.

### **4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Alonso, M. J. B. (2003). *Una Estrategia Pedagógica para el desarrollo de la Competencia para la Comunicación Interpersonal en el desempeño profesional de los ingenieros*. (Tesis presentada en opción al Grado Científico de doctor en Ciencias Pedagógicas), Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Ciudad de la Habana.
- Barred, B. M. B., Noguel, M. F., & Téllez., I. V. (2011). Una aproximación a la utilización de la evaluación educativa para la mejora del proceso pedagógico. . *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 3(25).
- Borrás Pérez, D., Miranda Lavigne, G., & Kindelán Vila, A. M. (2013). Propuesta de dominios cognitivos para evaluar el aprendizaje de la geografía y la química en la secundaria básica. *El evaluador educativo*, 1(4).
- Corrales, H. L. L., Rodríguez, J. I. H., & Sospedra, D. R. M. (2016). La superación profesional de los docentes universitarios para el perfeccionamiento de la dirección del aprendizaje. *Márgenes*, 3(3).
- DE KETELE, J.-M. (2003). La formación didáctica y pedagógica de los profesores universitarios: luces y sombras. *Revista de Educación*, 331, 143-169.
- Encarnación, C. E. K. E. (2013). Estrategia para favorecer el desarrollo de la interactividad cognitiva en entornos virtuales de enseñanza aprendizaje. *Strategy*



**Estrategia metodológica para contribuir a la evaluación desarrolladora de los conocimientos matemáticos en la formación de profesores de matemática de la escuela de formación de profesores**

- Revista Publicando*, 3(9). 2016, 150-172. ISSN 1390-9304  
to improve the development of cognitive interactivity in virtual learning environments. *Nº 42-ENERO-2013*.
- Garcell, C. M. O. (2006). *El currículo: Diseño, desarrollo y evaluación en la educación superior*. Holguín, Cuba: Universidad de Holguín. Centro de Estudios sobre Ciencias de la Educación Superior.
- Giraldo Buitrago, H. (2012). *Diseño e implementación de una estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje del concepto de función lineal en el grado noveno mediada en las nuevas tecnologías: Estudio de caso en el Colegio Marymount grupo 9º B del municipio de Medellín*. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.
- Gómez, P. (2012). Papel del análisis didáctico en el diseño de planes de formación de profesores de matemáticas.
- Gutierrez Garrido, S. (2012). *La indagación guiada como estrategia didáctica para el desarrollo de habilidades de pensamiento científico en el aprendizaje de conceptos de etnobotánica*. Universidad Nacional de Colombia.
- Hernández, D. C., Estévez, M. d. L. B., & López, G. B. (2014). Formación de una habilidad profesional desde el tratamiento de los conceptos del Cálculo Integral en el primer año de Ingeniería Industrial. *Pedagogía Universitaria*, 18(3).
- Lorenzo Nieto, J. B., & Cárdenas Lizarazo, J. A. (2014). La Resolución de Problemas como contenido en el Currículo de Matemáticas de Primaria y Secundaria *Revista de Educación Campo Abierto*, 32(1), 137-156.
- Muñoz Hurtado, L. V., Vanegas Padilla, C. P., & Castro Aguirre, J. F. (2014). EDUCACIÓN MATEMÁTICA DESDE LA PERSPECTIVA DE LA ASOCIACIÓN ANILLO DE MATEMÁTICAS: UNA EXPERIENCIA PARA PENSAR. *Revist@ dministrare*, 2(4).
- Ocejo Salvador, A. M., & González Cosme, Y. (2011). Estrategia para la superación de los docentes en el tratamiento metodológico a la resolución de ejercicios y problemas. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*(27).
- Oliveira Groenwald, C. L., & Martínez Padrón, O. J. (2014). JUEGOS Y CURIOSIDADES EN EL CURRÍCULO DE MATEMÁTICA. *ENTRETEMAS*(7), 17-32.



**Estrategia metodológica para contribuir a la evaluación desarrolladora de los conocimientos matemáticos en la formación de profesores de matemática de la escuela de formación de profesores**

*Revista Publicando*, 3(9). 2016, 150-172. ISSN 1390-9304

- Pérez Cárdenas, A. L., Hernández Pérez, M. E., Rojas Gómez, M. C., & González Pascual, I. (2013). Hacia una concepción desarrolladora en la calidad de la evaluación del aprendizaje. Propuesta de Manual. *EDUMECENTRO*, 4(3), 125-132.
- Rabelo, N. R. (2007). *Estrategia didáctica de educación en ciencia tecnología y sociedad en la carrera de ingeniería informática* (Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas), Universidad de Cienfuegos, Cienfuegos.
- Ramírez Oyarzo, R. R. (2013). *Estrategia metodológica para el desarrollo de la competencia comunicativa profesional en idioma inglés en la licenciatura en periodismo- Universidad Tecnológica Equinoccial del Ecuador*. (Tesis presentada en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas.), Matanzas.
- Ramos, M. V. C. (2002). *Perfeccionamiento de la formación inicial investigativa de los futuros profesionales de la educación*. . (Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas.), Universidad Pedagógica Enrique José Varona, Ciudad de la Habana.
- Vilma Campos, P., & Raubel Moya, R. (2011). La formación del profesional desde una concepción personalizada del proceso de aprendizaje. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*(28).
- Yaina Martínez, V. (2011). Una estrategia de enseñanza para la promover el uso de estrategias de aprendizaje en el proceso de enseñanza aprendizaje. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*(29).