

Desarrollo profesional del docente universitario de Matemática en la República Dominicana

Mathematics university teacher improvement in the Dominican Republic

Alicia Virginia Martín Sánchez^{1*}, <https://orcid.org/0000-0003-1443-5729>

Cila Eduvigis Mola Reyes², <https://orcid.org/0000-0001-7755-3605>

Carmen Evarista Matías de Rodríguez¹, <https://orcid.org/0000-0002-7104-4663>

¹ Universidad Autónoma de Santo Domingo, Santo Domingo, República Dominicana

² Universidad de Camagüey “Ignacio Agramonte Loynaz”, Camagüey, Cuba

*Autor para la correspondencia (email) alirey571@gmail.com

RESUMEN

Objetivo: El artículo expone una síntesis del modelo teórico aportado para dirigir el proceso de desarrollo profesional de los docentes universitarios que imparten Matemática en República Dominicana.

Métodos: Se empleó la revisión documental, los estudios lógicos e históricos y la modelación.

Resultado: Se conformó un modelo teórico como marco de referencia para la dirección del desarrollo profesional del docente universitario que imparte Matemática y una estrategia pedagógica estructurada en tres fases que posibilita la concreción en la práctica de la propuesta teórica.

Conclusión: El modelo teórico y la estrategia pedagógica que viabiliza la dirección del desarrollo profesional, permiten garantizar transformaciones pertinentes y de calidad, acorde con las exigencias de la sociedad.

Palabras clave: Formación del docente, desarrollo del docente, enseñanza de la matemática, asesoramiento profesional.

ABSTRACT

Objective: The paper aims at describing a strategy for mathematics teacher professional improvement in the Dominican Republic.

Methods: The authoress rely on theoretical framework construction, descriptive and historical reviewing, and modeling.

Results: The main results are a referent model and a strategy for managing mathematics teacher professional improvement in the Dominican Republic.

Conclusions: The model and the strategy devised lead to the achievement of pertinent high quality levels of mathematics teacher professional improvement.

Keywords: teacher education, teacher improvement, mathematics instruction, teacher counselling.

Recibido: 28/04/2021

Aprobado: 28/10/2022

INTRODUCCIÓN

En el campo de la educación matemática, las investigaciones relacionadas con la formación y el desarrollo profesional del docente ha sido un tema altamente ponderado en infinidad de documentos consensuados en organismos internacionales y contentivos de políticas educativas

nacionales y objeto de análisis en los más importantes foros y eventos políticos y científicos celebrados en las últimas décadas (Ministerio de Educación, 2018). Lo anterior refleja una creciente toma de conciencia acerca de la urgencia de elaborar modelos que enfatizan en los componentes del conocimiento profesional del profesor en el ámbito matemático y didáctico (Cardeñoso, 2018; Calabug, & Alsina, 2017).

En este sentido, diversos autores, Cantoral (2016), Font & Flores (2017), y Matías, Martín & Mola (2019), plantean que los programas de desarrollo profesional que más posibilidades de éxito tienen, en cuanto al cambio en los conocimientos, habilidades y la práctica de los docentes, son aquellos que se realizan de manera regular y que están conectados a la práctica reflexiva como proceso continuo de interacción entre la realidad del sistema y a la evaluación de esta práctica para su mejoramiento. Además, emplean diversas formas organizativas de la educación avanzada desde donde el docente participa en experiencias que los sitúan en el rol de estudiantes.

Esta condición importante para cualquier renovación que tiene lugar en el contexto educativo (UNESCO, 2015) y en lo especial para elevar la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje (PEA) de la Matemática en los diferentes niveles educativos; genera una polémica en el contexto universitario dominicano, en el que se incorporan al colectivo profesoral docentes con disímiles profesiones sin contar con una formación en el área de las ciencias de la educación (Matías, Martín & Mola, 2019).

Lo anterior devela una situación problemática relativa a cómo dirigir el desarrollo profesional del docente universitario dominicano que imparte Matemática, de forma tal que, partiendo del limitado dominio teórico del contenido didáctico de la matemática, logre mejorar su desempeño matemático didáctico en los diversos contextos donde ejercen la profesión.

La investigación, que tuvo como objeto de estudio el proceso de desarrollo profesional del docente universitario, se propuso como objetivo general la elaboración de un modelo teórico de la dirección del desarrollo profesional del docente universitario que imparte Matemática y de una estrategia pedagógica para su concreción en la práctica, considerando las exigencias que imponen a su desempeño las especificidades de perfil de desarrollo.

Del análisis del objeto y el campo se precisa la dirección del desarrollo profesional del docente universitario que imparte Matemática como un proceso de diagnóstico, planificación y ejecución, donde la valoración se concibe de forma transversal y a través del sistema de relaciones e interacciones que se establecen entre los procesos orientador-referencial, proyección-conciliación y análisis integrador del desarrollo profesional, y su materialización a través de una estrategia de desarrollo como mecanismo para la mejora del modo de actuación de los docentes. (Martín, 2020)

De igual modo, se considera la formación matemática didáctica como un proceso inherente al ejercicio profesional del docente de matemática, que se centra en la apropiación integrada de los contenidos matemáticos y didácticos, caracterizada por la gestión y contextualización de dichos contenidos y la valoración de su actuación en la práctica matemática didáctica, en correspondencia con las exigencias del contexto histórico cultural en la que se desenvuelve el docente. (Martín, 2020)

MÉTODOS

A partir del estudio documental y mediante la utilización de los métodos analítico-sintético, inductivo-deductivo e histórico-lógico se sistematizaron los fundamentos filosóficos, psicológicos, sociológicos, pedagógicos y didácticos que sustentan el modelo teórico de la dirección del desarrollo profesional del docente universitario que imparte Matemática. Se empleó la modelación para concebir la estructura y funcionamiento del modelo teórico, y la estrategia para su aplicación en la práctica.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fundamentos que sustentan el modelo teórico de la dirección del desarrollo profesional del docente universitario que imparte Matemática

El modelo teórico propuesto se apoya en lo filosófico, específicamente en lo relacionado con el conocimiento, y en particular los postulados sobre la cognoscibilidad del mundo, el carácter dialéctico del proceso cognoscitivo y el rol de la práctica como base, criterio de la verdad y objetivo final del conocimiento. Además, el papel de las contradicciones en el proceso de adquisición de los conocimientos y la necesidad de determinar, entre otras, las que se manifiestan entre los nuevos conocimientos, habilidades y valores que adquieren los docentes universitarios que imparten Matemática durante la actividad práctica en el contexto donde laboran.

En lo psicológico, el enfoque histórico cultural de Vigotsky (1995), especialmente lo referente a la formación como la orientación del desarrollo hacia el logro de los objetivos de la educación, y el desarrollo como un proceso formativo continuo y permanente de aprendizaje de los patrones básicos del ejercicio de su profesión. La función social, al asumir la concepción de la dirección como un fenómeno social, basado en una estrategia sostenida de preparación del hombre para la vida, para interactuar con el medio, transformándolo y transformándose a sí mismo, y que permite la socialización del individuo en diferentes entornos de actuación.

Desde el punto de vista pedagógico, se toma en consideración las posiciones teóricas de autores como: Addine (2013) y Marcelo (2009), que abordan el desarrollo profesional desde el cambio de actitudes de los docentes, la valoración, la búsqueda de diálogo y apoyo entre colegas más experimentados como proceso de aprendizaje en interacción con el contexto.

Desde la didáctica, los postulados de Criollo (2015), Godino (2015), y Lurduy (2014) que coinciden en que el desarrollo profesional del docente que imparte Matemática se logra con la utilización de estrategias que promuevan la comprensión, la reflexión de las prácticas docentes, con una reorientación hacia el contexto, y basándose en los saberes adquiridos a través de un desarrollo y autodesarrollo matemático y didáctico apoyado en el trabajo en equipo. Las contribuciones realizadas por Añorga (2014), la cual señala el significado de las formas de la educación avanzada como modalidad de actividades dirigidas a que los docentes universitarios que imparten Matemática se apropien del contenido matemático didáctico y utilicen los métodos de la investigación, donde predomina la cooperación, el trabajo en grupo, el diálogo y la reflexión conjunta sobre las experiencias.

Se reconocen las aportaciones de Alonso (2013), Suárez (2010), y (Tamayo & Valiente, 2015) al considerar la dirección educacional como un proceso articulador que tiene la función de asegurar la proyección del desarrollo profesional, y en el cual los programas o estrategias de desarrollo son elementos dinamizadores. En especial la articulación de los componentes no personales del proceso, en el que, dada el carácter rector de los objetivos es posible mantener una conexión coherente entre estos, los contenidos, métodos, medios, formas de organización y de evaluación.

La propuesta constituye un sistema abierto, sometido a múltiples influencias socioculturales, que promueven una dinámica en constante cambio y mejoramiento, en la medida que el proceso de desarrollo profesional se organiza y reajusta en función de las complejidades del contexto dominicano y la diversidad del desarrollo profesional del docente.

Como sistema abierto, se estructura en tres subsistemas (orientador-referencial, proyección conciliación y análisis integrador del desarrollo profesional) con sus respectivas funciones, identificadas como procesos con determinada independencia y coherencia, que adquieren significado a partir de su integración sistémica.

En el subsistema orientador-referencial del desarrollo subyace un proceso de sensibilización del docente sobre el ejercicio de su práctica, logrando incidir positivamente en la unidad y fortalecimiento entre el compromiso individual y social del sujeto hacia su proceso de desarrollo profesional. No obstante, focalizar la atención a este subsistema convierte en estático este proceso, no permitiendo que se constituya en un nivel de referencia dinámico y ascendente.

El subsistema proyección-conciliación del desarrollo profesional influye en el diseño e implementación del sistema de acciones de desarrollo, en el cual incide las actividades que se organizan para facilitar la reinterpretación constante de las situaciones.

El subsistema análisis integrador del desarrollo profesional le otorga dinamismo a los subsistemas anteriores, en tanto facilita la discusión científica y la negociación de significados y a la vez cada sujeto logra percibir la calidad de su actuación durante el desarrollo de su formación, pero desde un patrón de resultados que se impone más alto, más riguroso, más

cercano a las aspiraciones de la educación matemática y a lo que la sociedad espera de él como docente. Y en este enfrentamiento a su solución va ofreciendo al docente una evaluación del nivel de desarrollo de sus recursos cognitivos, procedimentales y actitudinales alcanzados para su solución, condicionando el proceso de proyección-conciliación del desarrollo, garantizando el movimiento del mismo a un nivel cualitativamente superior.

Esto hace que se repita todo el ciclo a un nivel superior de desarrollo, que se enriquece constantemente y evoluciona en espiral ascendente como resultado de la recursividad.

El subsistema orientador-referencial del desarrollo tiene como función determinar las necesidades formativas individuales y/o grupales de los docentes, y el estado de preparación que poseen respecto a la matemática que enseña y su didáctica, en especial las limitaciones que dificultan el cumplimiento de sus funciones en la práctica pedagógica. Le corresponde el papel rector en el sistema, y está conformado por los tres componentes: 1) diagnóstico de necesidades y potencialidades de desarrollo en la práctica matemática didáctica, 2) jerarquización de las necesidades de desarrollo en la selección del contenido matemático y didáctico, 3) diferenciación de las necesidades de desarrollo en la contextualización del contenido matemático didáctico.

La función del componente diagnóstico de necesidades y potencialidades de desarrollo en la práctica matemática didáctica consiste en promover en el docente universitario que imparte matemática un proceso de autocrítica y valoración del conocimiento fragmentado o parcial que posee de una realidad o de un todo de la matemática que enseña y de los aspectos concernientes a su didáctica. En el componente jerarquización de las necesidades de desarrollo en la selección del contenido matemático y didáctico, se condiciona y direcciona el proceso orientador-referencial hacia la exploración y establecimiento de los niveles de prioridad de las necesidades de desarrollo profesional relacionadas con el contenido matemático y didáctico realizada por todos los docentes. El componente diferenciación de las necesidades de desarrollo en la contextualización del contenido matemático didáctico, tiene la función de precisar las intencionalidades de formación matemática didáctica a nivel del sujeto, de los grupos y de la institución, respondiendo a la relación entre las necesidades individuales e institucionales.

De las relaciones de coordinación entre los componentes anteriormente expuestos, *resulta el* compromiso compartido hacia la superación de limitaciones para desarrollarse profesionalmente, como cualidad que caracteriza una dirección pertinente del proceso de desarrollo profesional del docente universitario que imparte Matemática, desde una orientación personal hacia objetivos colectivos, al poner de manifiesto los conocimientos, las habilidades profesionales y valores a adquirir. Y a su vez, es expresión de las funciones necesarias para que el docente esté en condiciones de asumir su propia formación matemática didáctica con vista a su desarrollo profesional.

El subsistema proyección-conciliación del desarrollo profesional revela un proceso de direccionamiento hacia la conformación de manera consensuada entre directivos y docentes del programa institucional de desarrollo profesional, por lo que se dirige a garantizar los requerimientos generales que, con carácter proyectivo, permiten la adquisición por parte del docente de las herramientas cognitivas y axiológicas de la matemática y su didáctica en su contexto de actuación profesional. Está conformado por los tres componentes siguientes: 1) determinación de las intencionalidades de desarrollo para la formación matemática didáctica, 2) organización concertada de las acciones de desarrollo en la formación matemática didáctica, 3) potenciación de la autogestión del desarrollo en la sistematización didáctica del contenido matemático.

En el primer componente se concretan los propósitos y metas de superación, para lograr un equilibrio entre la formación matemática y la formación didáctica, en correspondencia con las necesidades de desarrollo del docente, las exigencias planteadas a la educación, y las condiciones objetivas del país; mientras que en el segundo se concretan las acciones de desarrollo en la formación matemática didáctica, tiene como función establecer las pautas metodológicas que se requieren en la dirección del proceso de desarrollo profesional desde la formación matemática didáctica. Este componente permite asegurar la dinamización del proceso de desarrollo profesional por medio de los siguientes subcomponentes:

- Problematización de los contenidos del desarrollo, como expresión de lo problémico en la formación matemática didáctica del docente universitario para su desarrollo

profesional. Su objetivo está en tipificar los contenidos, condiciones y exigencias para comunicar matemáticamente complejas situaciones que se presentan tanto en la vida cotidiana como profesional, desde proyecciones praxiológicas de solución matemática y didáctica.

Es decir, al problematizar el contenido, el docente explora, profundiza y trabaja con los contenidos matemáticos y con los métodos de la didáctica específica, a través del tránsito de la reproducción a nuevas transferencias; imponiendo una actualización de éstos no sólo en el área de la matemática, sino también en otras áreas del conocimiento.

- Estructuración concertada de las actividades de desarrollo profesional, en el cual se establece la organización y secuenciación de las diversas actividades que resultan más propicias en la formación matemática didáctica de los docentes para alcanzar un nivel de desarrollo superior.

Lo anterior implica un proceso de reorganización de las actividades de desarrollo, a partir de una categorización, tipificación y selección de las actividades. Su conformación de forma concertada permite la interrelación de actividades de desarrollo orientadas a formar al docente desde el punto de vista teórico, a la adquisición de habilidades y destrezas, así como las de carácter investigativo con la finalidad de instrumentar en la docencia los conocimientos adquiridos.

- Precisión de las evidencias de desarrollo, tiene el objetivo de lograr el consenso colectivo de las formas de evaluación y presentación de los resultados de acuerdo con el tipo de forma individual, grupal, y la identificación de los aspectos esenciales en la manera de llevar a cabo la actividad con calidad.
- Elección de métodos para la orientación del desarrollo, se dirige a la selección y aplicación de diversos métodos para que el docente universitario que imparte matemática se apropie del contenido matemático y didáctico en unidad dialéctica; posibilitando así, la concreción de la dinámica del proceso del desarrollo profesional.

El componente potenciación de la autogestión del desarrollo en la sistematización didáctica del contenido matemático, tiene como función dirigir de forma sistematizada e intencional la búsqueda del conocimiento científico de la matemática y su didáctica mediante la gestión que cada docente pueda hacer, para aportar alternativas de solución a los problemas y tareas profesionales.

Se constituye en el sistema de actividades procedimentales para la formación matemática didáctica, que conllevan en el docente su desarrollo profesional, sustentado en una lógica abstracta-secuencial continua y de investigación científica, que tienen como esencia la reflexión continua del docente, a través de los cuales vencen las posibles inconsistencias praxiológicas que genera la apropiación de los contenidos matemáticos y didácticos y fundamentan la creación mediante un proceso de comprensión e interpretación de la situación estudiada.

Esta lógica abstracta-secuencial continua y de investigación científica se desarrolla a través de los siguientes subcomponentes:

- Reconocimiento de la situación matemática didáctica, que permite potenciar por medio de la actividad reflexiva y práctica del docente su capacidad analítica sintética para la identificación representación de la estructura del contenido problematizado con intencionalidad didáctica.
- Ampliación de presupuestos matemáticos y didácticos desde la indagación científica, dirigidos a la búsqueda y precisión de la información contenida en la situación matemática didáctica que genera el contenido problematizado.
- Interpretación matemática y didáctica de la información indagada, cuyo objetivo es que el docente analice los objetos, hechos, fenómenos o procesos que estudia y pueda discernir la información indagada de manera objetiva, en la elaboración de significados de un modo personal de la realidad que se estudia, sobre la base del dominio de los conocimientos previos que se tiene para la incorporación de la nueva información que se relaciona con la situación matemática didáctica.

- Integración cognoscitiva de contenidos matemáticos y didácticos, cuyo objetivo es lograr la articulación lógica y coherente de los procedimientos, métodos, estrategias de los que se ha apropiado en el análisis y búsqueda de alternativas que permiten dar solución al problema planteado a partir de un mayor nivel de profundidad en la interpretación de dicha información.
- Reconstrucción didáctica matemática del contenido programático. Su objetivo está dirigido a la resignificación de los aspectos relacionados con la situación matemática didáctica planteada como objeto de los procesos de enseñanza a partir de la ampliación de sus referentes científicos basado en el razonamiento realizado.

La reconstrucción didáctica matemática del contenido programático expresa la apropiación del contenido matemático y didáctico de forma interactiva desde lo universal a lo particular observado, en el cual se establece que su funcionalidad debe ser observada en contextos diferentes, de tal forma, que las relaciones que se puedan establecer entre el contenido matemático y su aplicación en la solución del problema, posibilite un análisis integrador de los contenidos matemáticos y didácticos.

De las relaciones entre los componentes del subsistema proyectivo-ejecutivo, a partir de las funciones que le corresponden cumplir, emerge la responsabilidad compartida en el diseño estratégico del proceso de desarrollo profesional, como la cualidad que promueve una participación democrática de directivos y docentes en el establecimiento del sistema de acciones que viabilizan la intención formativa matemática didáctica del docente universitario que imparte Matemática en el proceso de desarrollo profesional.

El subsistema análisis integrador del desarrollo profesional tiene como función la concreción, valoración y reflexión en la práctica el despliegue del saber científico alcanzado por los docentes en las actividades de desarrollo y dirigida a precisar las posibles causas que inciden en su desarrollo para la transformación del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática.

El subsistema se direcciona a mostrar al docente la lógica de la práctica matemática didáctica mediante el cuestionamiento, la crítica constructiva, la reflexión, la observación, la búsqueda

de nuevas soluciones, referentes teóricos y prácticos para la elaboración de los proyectos de aprendizaje.

Este subsistema tiene los siguientes componentes: 1) la ejecución flexible y contextualizada de las acciones de desarrollo en la integración matemática didáctica, que permite implementar las acciones de desarrollo programadas y comprobar la efectividad de los procedimientos proyectados por el docente al transferir lo aprendido al contexto del PEA de la Matemática en la carrera donde ejerce la docencia; 2) La socialización de la experiencia vivenciada en la práctica matemática didáctica, en la que los participantes intercambian sobre las mejores experiencias en la práctica vivenciada en beneficio de una visión compartida del grupo docente; 3) La corresponsabilidad valorativa del desarrollo en la práctica matemática didáctica, que permite evaluar la actuación del docente en la práctica contextual y completar su saber y saber hacer de manera continua, a partir de la experiencia, las potencialidades científicas y la disposición asumida.

De modo general, los componentes descritos interactúan sinérgicamente a partir de relaciones de coordinación, resultando la reflexividad valorativa del desarrollo profesional en la práctica matemática didáctica como cualidad, que expresa el modo de actuación consciente de los docentes y directivos ante solución de los problemas de la práctica matemática didáctica en las valoraciones de los argumentos empleados, y en la capacidad de reflexionar y tomar decisiones sobre los cambios que deben producirse en el rediseño de la proyección estratégica del desarrollo profesional.

De las relaciones de coordinación que se producen entre los tres subsistemas, emerge la cualidad esencial que caracteriza al sistema: la autonomía sostenible de la dirección contextualizada del desarrollo profesional del docente universitario que imparte matemática. Esta cualidad permite a los docentes y directivos asumir en su actuación niveles superiores de compromiso compartido hacia la superación de sus limitaciones para desarrollarse profesionalmente con responsabilidad compartida en el diseño estratégico del proceso de desarrollo profesional y de reflexividad valorativa del desarrollo profesional en la práctica matemática didáctica.

Como parte del proceso de investigación se elaboró una estrategia que permite concretar en la práctica el proceso de dirección del desarrollo profesional del docente universitario que imparte Matemática, cuya modelación teórica fue expuesta anteriormente. Esta estrategia concibe la dirección del desarrollo profesional del docente como un proceso participativo, al propiciar un sistema de relaciones de dirección entre los distintos actores y el itinerario de desarrollo profesional de cada docente sustentado en su perfil de desarrollo.

En la estrategia se proyectaron tres fases que se describen en los siguientes apartados.

Fase 1: Orientación referencial contextualizada del desarrollo profesional

Las acciones de esta fase están dirigidas a asegurar los insumos informativos para la planeación del proceso de desarrollo profesional, lo que implica el estudio de los documentos que norman la formación permanente de los docentes universitarios (leyes de directrices, bases y parámetros curriculares) y sus especificidades, la determinación de los requerimientos fundamentales y condiciones para la planificación, organización y ejecución de la estrategia, así como lograr la disposición positiva de los docentes hacia la necesidad de su desarrollo profesional.

La fase transita por la etapa determinación de necesidades y potencialidades de desarrollo, delimitada en seis acciones básicas: a) elaboración de los instrumentos necesarios para la caracterización del estado actual, b) aplicación y procesamiento de los instrumentos, c) determinación de las necesidades de desarrollo individuales y colectivas de los docentes, d) establecimiento de los niveles de desarrollo actual y potencial del docente, e) jerarquización de las necesidades de desarrollo y f) actualización del perfil de desarrollo profesional en los docentes.

Fase 2: Diseño estratégico del proceso de desarrollo profesional

Las acciones de esta fase están dirigidos a planificar y organizar el proceso de desarrollo profesional para lo cual es necesario definir los contenidos de desarrollo y los objetivos que se persiguen, determinar las actividades que se incorporaran al programa de desarrollo profesional, modelar los problemas de la práctica educativa para sistematizar el contenido matemático didáctico, seleccionar los métodos a emplear para la solución de situaciones matemático didáctica, establecimiento de los niveles organizativos de las actividades de desarrollo: individual, grupal e institucional, definir el tipo de evidencias que permiten valorar la forma en que los docentes incorporan lo aprendido a la práctica mediante la reflexión en la acción y sobre la acción reflexiva y la concientización de los avances en sus propósitos formativos y localización de los recursos bibliográficos, informáticos y materiales para asegurar el cumplimiento de las acciones de desarrollo.

En la modelación de los problemas de la práctica educativa para sistematizar el contenido matemático didáctico, deben inducir a la confrontación de criterios, el intercambio y el diálogo entre los docentes, se considera pertinentes los siguientes procedimientos:

1. El reconocimiento de la situación matemática didáctica, que se dirigirán a que el docente: busque el significado de los objetos matemáticos que intervienen en una situación e identifique los conocimientos necesarios y recursos estratégicos diversos que deben garantizar su comprensión del contenido matemático; formule, confronte, valide y elabore conjeturas, y las compare en búsqueda de coherencia; y establezca a grosso modo la secuencia de argumentaciones encontradas y exprese puntos de vista para justificar o refutar una opinión.
2. La ampliación de presupuestos matemáticos y didácticos desde la indagación científica, estarán dirigidos a) a que el docente tenga una visión de la matemática en continuo progreso, a la vez que se promuevan experiencias numerosas y variadas para lo que tendrá que localizar las fuentes de información, utilizar diversas estrategias e instrumentos de indagación la recopilación de información vivencial o escrita (impreso o digital) que se necesita para trabajar; b) seleccione el contenido, lo cual supone escoger dentro del volumen de información aquellos

que se necesitan, que permiten cumplimentar los objetivos planteados ante la necesidad de la solución de una determinada tarea (la definición de un concepto, la necesidad de un teorema, la ejecución de un proceso, entre otros); c) asuma posiciones personales en el debate científico y comunique de forma oral y escrita los resultados del trabajo, entre otras.

3. La interpretación matemática y didáctica de la información indagada, la que debe permitir la realización de un análisis a los objetos y procesos matemáticos y establecer una jerarquía de nociones dentro de cada concepto e identificar a partir de las relaciones con mayor número de conexiones, los conceptos principales y los procesos matemáticos pertinentes.

4. La integración cognoscitiva de contenidos matemáticos y didácticos, que estará dirigida a a) identificar, a partir de los distintos recorridos en un grafo, un modo coherente de secuenciar varias nociones centrales en una estructura conceptual; b) establecer nexos entre el conocimiento conceptual y procedimental de un mismo núcleo de conceptos básicos; c) realizar análisis de las diferentes formas de representación de los objetos matemáticos involucrados en la tarea, señalando cómo se relacionan los sistemas de representación, bajo qué condiciones es posible su aplicación; d) identificar familias de fenómenos en diferentes contextos y cómo son modelizados por alguna subestructura de la estructura matemática original; e) incentivar la reflexión sobre cuáles de los procedimientos son los que justamente se necesitan, los más adecuados para trabajar en cada momento durante la clase y fuera de esta.

5. La reconstrucción didáctica matemática del contenido programático. Que estará dirigida a incentivar la actividad creadora del docente, y en la cual se identifican y señalizan los procedimientos más efectivos, empleados para llegar a dicha reconstrucción. Además, realizar generalizaciones, interpretar los procesos y transferirlos a nuevas situaciones y el establecimiento de relaciones entre contenidos.

La preparación para la puesta en práctica del programa de desarrollo profesional supone las acciones que se relacionan debajo:

- Elaboración de los planes individuales de desarrollo, donde se especifiquen los objetivos y acciones con carácter diferenciado.
- Ajuste y aprobación del programa de desarrollo profesional de la institución.
- Conformación de las comunidades de docentes.
- Capacitación a los conductores del programa que facilitaran la ejecución de las acciones de desarrollo, para lograr que los docentes alcancen un conocimiento de acuerdo al diseño general del programa de desarrollo.
- Elaboración y divulgación del cronograma para la realización de las acciones de desarrollo.

Fase 3: Análisis integrador del desarrollo profesional

Esta fase tiene como propósito comprobar el nivel de transformación de los docentes implicados en el proceso de desarrollo profesional y el impacto del programa. En ella se sugiere distinguir dos etapas: 1) ejecución de las acciones de desarrollo en la integración matemática didáctica; 2) ejecución-control de la evaluación

A la primera etapa corresponden las siguientes acciones:

- Sistematizar las actividades de desarrollo concertadas, transitando por las diferentes modalidades de superación profesional.
- Incorporación de las vivencias personales y experiencias en la práctica educativa.
- Realizar actividades metodológicas que refuercen la apropiación del contenido matemático didáctico y de los métodos para resolver el problema que estudia con utilización de los métodos científicos.
- Generar conclusiones y generalizaciones que recojan relaciones verdaderamente esenciales.

Por su parte la segunda etapa (ejecución-control de la evaluación) comprende las acciones siguientes:

- Comprobar la toma de decisiones personales y colectivas encaminadas a la rectificación de los objetivos aún no alcanzados y la proyección hacia nuevos objetivos.
- Auto valorarse según las dimensiones que se tomaron en cuenta, así como los indicadores.
- Valorar colectivamente los argumentos y fundamentos que presenta los docentes durante las actividades de desarrollo.
- Evaluar la coherencia, efectividad y factibilidad del sistema de acciones estructurado para el desarrollo de los itinerarios de formación matemática didáctica de los docentes, como garantía del desarrollo profesional.

De acuerdo al cumplimiento de las acciones previstas en la estrategia de desarrollo profesional, la pertinencia de las acciones directivas planificadas para la organización, la regulación, control y evaluación de las acciones de desarrollo y la calidad del proceso de formación matemático didáctico desplegado como parte de las acciones de desarrollo de carácter colectivo, se valorarán en la Universidad Autónoma de Santo Domingo los aspectos positivos y las transformaciones progresivas que se aprecian en los docentes y directivos mediante su participación en las acciones de desarrollo.

CONCLUSIONES

La modelación de la dirección del desarrollo profesional del docente universitario que imparte Matemática, apoyada en el enfoque de sistema, permitió determinar sus componentes, funciones, jerarquía y la dinámica de sus interrelaciones.

La estrategia pedagógica propone una secuencia en su estructura que permite la dirección del desarrollo profesional del docente universitario que imparte matemática, y a partir del tránsito por sus fases posibilita observar las transformaciones efectuadas en los docentes y directivos.

REFERENCIAS

Addine, F. (2013). *La didáctica general y su enseñanza en la Educación Superior*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.

Alonso, A. (2013). Dirección por procesos en la Universidad. *Revista Ingeniería Industrial*, 34(1), 87-95. Acceso: 15/03/2021. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362013000100009

Añorga, J. A. (2014). La Educación Avanzada y el mejoramiento profesional y humano. *Varona* (58), 19-31. Acceso: 15/03/2021. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3606/360634165003.pdf>

Calabuig, T. & Alsina, A. (2017). Definición de un perfil de maestro de matemáticas en concordancia con la educación para la sostenibilidad. *X Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias* (págs. 281-286). Sevilla, España: Universidad de Girona. Acceso: 15/03/2021. Disponible en: <https://dugi-doc.udg.edu/bitstream/handle/10256/14988/027767.pdf?sequence=1>

Cantoral, R. (2016). Educación alternativa: matemáticas y práctica social. *Perfiles Educativos*, (38), 1-10. Acceso: 15/03/2021. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982016000500007

Cardeñoso, J. (2018). El desarrollo profesional de los profesores de matemáticas como campo de investigación en educación matemática. Acceso: 15/03/2021. Disponible en: <http://www.uv.es/Angel.Gutierrez/aprenggeom/archivos2/homenaje/16CardenosoJM.PDF>

Criollo, G. (2015). *Estrategia de formación y desarrollo de competencias didáctico-matemáticas en los docentes universitarios que imparten matemática en las carreras de ingeniería*. Tesis doctoral inédita. Universidad de Camagüey. Camagüey, Cuba.

Font, V. & Flores, M. (2017). *Impacto de un programa de desarrollo profesional para profesores de secundaria de matemáticas sobre la enseñanza de funciones en el Ecuador*. Acceso: 8/06/2021. Disponible en: <http://enfoqueontosemiotico.ugr.es/civeos/flores.pdf>

Godino, J. (2015). Componentes e indicadores de idoneidad de programas de formación de profesores en didáctica de las matemáticas. *Revemat*, 8(1), 46-74. Acceso: 15/03/2021. Disponible en: https://www.ugr.es/~jgodino/eos/Godino_REVEMAT_2013.pdf

Lurduy, J. (2014). *El sistema didáctico y el tetraedro didáctico. Elementos para un análisis didáctico de los procesos de estudio de las matemáticas*. Tesis doctoral inédita. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia. Acceso: 15/03/2021. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/162043084.pdf>

Marcelo, C. (2009). Professional Development of Teachers: past and future. *Educational Sciences Journal*, (8), 5-20. Acceso: 6/06/2021. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Carlos-Marcelo/publication/233966627_Professional_Development_of_Teachers_past_and_future/links/00463520ca4e8b0554000000/Professional-Development-of-Teachers-past-and-future.pdf

Martín, A. (2020). *La dirección del desarrollo profesional del docente universitario que imparte Matemática en la República Dominicana*. Tesis doctoral inédita. Universidad Autónoma de Santo Domingo. Santo Domingo, República Dominicana.

Matías, C., Martín, A. & Mola, C. (2019). Capacitación en contexto: una experiencia de formación continua con docentes de matemática de la educación básica. *Transformación*, 15(3), 436-447. Acceso: 15/03/2021. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-29552019000300354

Ministerio de Educación. (2018). *Fortalecimiento Institucional, calidad y diálogo social en la República Dominicana*. Acceso: 15/03/2021. Disponible en: <https://www.ulacit.ac.cr/wp-content/uploads/Revista-Derecho-en-Sociedad-16-2-1.pdf>

Suárez, N. (2010). *Metodología para la dirección del desarrollo profesional del docente de secundaria básica*. Tesis doctoral inédita. Universidad de Cienfuegos. Cienfuegos, Cuba.

Tamayo, A. & Valiente, P. (2015). El principio de la unidad de la orientación, la integralidad y el enfoque pedagógico de la supervisión educativa. *Transformación*, 15(1), 126-143. Acceso: 15/03/2021. Disponible en: <https://revistas.reduc.edu.cu/index.php/transformacion/article/view/2450/2366>

Vygotsky, L. S. (1995). *Obras Completas*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.

Conflicto de interés:

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

Martín Sánchez, es Licenciada en Matemática y Física, Doctora en Ciencias Pedagógicas, Profesora Titular de las Facultades de Ciencias de la Educación y Ciencias de la Universidad Autónoma de Santo Domingo. Posee la categoría de Técnico Docente Nacional del Ministerio de Educación de la República Dominicana.

Declaración de responsabilidad autoral:

Alicia Virginia Martín Sánchez: Tuvo a su cargo la sistematización del marco teórico.

Eduviges Mola Reyes: Aportó el diseño de la investigación y tuvo a su cargo la dirección de todo el proceso investigativo.

Carmen Evarista Matías de Rodríguez: Participó en la gestión y análisis documental.