

## **Planificación de la enseñanza de la Matemática. Necesidades de formación percibidas por futuros docentes**

Planning of Mathematics Teaching. Training needs perceived for pre-service teachers

Angela Mora Zuluaga. *Universidad de los Andes (Venezuela)*

José Ortiz Buitrago. *Universidad de Carabobo (Venezuela)*

Contacto: ortizbuitrago@gmail.com

Fecha recepción: 25/01/2016 - Fecha aceptación: 11/04/2016

### **RESUMEN**

La planificación de la enseñanza constituye una competencia clave en la formación del profesor de matemáticas y requiere el desarrollo de capacidades que deben desarrollarse durante la formación inicial. Este trabajo se enfoca en la percepción de necesidades de formación, relacionadas con la planificación. Para esto, se desarrolló un estudio cualitativo con perspectiva teórica interpretativa. La información fue obtenida de seis profesores de didáctica de la matemática y práctica profesional, y de 27 profesores de matemáticas en formación. Se utilizó la entrevista y la encuesta para obtener la información. Los resultados del estudio permitieron establecer que desde la percepción de los informantes, estos necesitan que la formación inicial les permita desarrollar su competencia de planificación, establecer relaciones entre los contenidos matemáticos que son objeto de enseñanza y el contexto o cotidianidad del alumno, e integrar el uso de recursos tecnológicos en la enseñanza de contenidos matemáticos. En otras palabras, las necesidades percibidas sobre la formación del profesor de matemáticas se relacionaron con la planificación de la enseñanza como competencia, el análisis didáctico como proceso, la modelación como estrategia de enseñanza, y la integración didáctica de recursos tecnológicos para la enseñanza de un contenido matemático..

### **PALABRAS CLAVE**

Planificación de la enseñanza, necesidades de formación, formación inicial del profesor de matemática.

### **ABSTRACT**

The teaching planning is a key competence in pre-service mathematics teachers that requires the development of skills to teach. This paper focuses on the perception of training needs, related to planning. A qualitative study was developed using an interpretive theoretical perspective. The data was obtained from six mathematics education teachers, and 27 pre-service mathematics teachers. It was used interview and survey to collect information. The study results allowed to establish that from the perception of the informants, these require that the initial training enabling them to develop their competence in planning, establishing relationships between mathematical content that are object of teaching and everyday context or student, integrating the use technological resources in the teaching of mathematical content. In other words, the perceived needs were related to the planning of teaching as competency, didactical analysis as process and mathematical modeling as a teaching strategy, and didactical integration of technology resources for teaching a mathematical content..

### **KEYWORDS**

Teaching planning, teaching training needs, pre-service mathematics teaching.

## 1. INTRODUCCIÓN

Como en cualquier otro campo de formación profesional, los profesores de matemáticas requieren de una formación que les permita desarrollar competencias, capacidades y habilidades para ejercer de modo idóneo su labor. En este estudio, se asume que la competencia de planificación de la enseñanza constituye una competencia clave en la formación del profesor, y requiere su desarrollo durante la formación inicial.

Para Rico, Marín, Lupiáñez y Gómez (2008), la planificación requiere del desarrollo de unas capacidades específicas que le permitan llevar a cabo el análisis didáctico, pues consideran que este proceso organiza dicha competencia. La conceptualización sobre esta forma de organización se desarrolla ampliamente en Rico, Lupiáñez y Molina (2013). Sin embargo, a pesar de la importancia dada por estos autores, ellos manifiestan que esta competencia no está suficientemente incorporada en el diseño y desarrollo de los programas de formación de profesores.

Por otra parte, la UNESCO (1998), la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), la Ley Orgánica de Educación (2009), el Currículo Nacional Bolivariano (República Bolivariana de Venezuela, 1999, 2004, 2007, 2009), la Comisión Nacional de Currículo (2002) y la Comisión Curricular de la Universidad de Los Andes-Táchira (2008), esgrimen como necesidades de formación del profesor de matemáticas, las relacionadas con la conexión del contenido matemático, la realidad del estudiante y las demás ramas del conocimiento mediante la solución de problemas, la integración de tecnologías de la información y la comunicación a procesos de enseñanza, procesos de reflexión y análisis sobre la planificación de la enseñanza, construcción social del conocimiento que lleva hacia perspectivas de trabajo colaborativo y grupal, entre otras.

En este orden de ideas, las investigaciones en educación matemática, han permitido expresar una serie de necesidades de formación para el profesor en sus distintos campos

de actuación. La comunidad de investigadores en educación matemática se ha preocupado por desarrollar un cuerpo teórico sobre el conocimiento, las competencias y capacidades propias de la actividad docente, que el futuro profesor debería desarrollar durante su formación inicial.

En este sentido, autores como Barbosa (2001), Ortiz (2002), Niss (2003), Gómez (2004), Rico (2006), Oliveira (2006), Rico, Marín, Lupiáñez y Gómez (2008), Lupiáñez (2009), Viseu y Da Ponte (2009), Goos (2010), entre otros, sostienen que la formación inicial del profesor de matemáticas debería permitir desarrollar elementos de análisis para tomar decisiones sobre qué enseñar, qué conceptos, qué significados, qué sistemas de representación utilizar y cómo relacionarlos, cómo se relaciona el contenido con el contexto del estudiante, qué expectativas de aprendizaje del alumno se tienen, qué errores y dificultades se prevén, qué tareas se proponen para lograr las expectativas de aprendizaje y como organizarlas, qué recursos pueden ser utilizados, y qué estrategias de evaluación concuerdan con las expectativas y las tareas desarrolladas. En otras palabras, el profesor de matemáticas en formación necesita desarrollar conocimientos sobre las matemáticas cuando se consideran como objeto de enseñanza y aprendizaje. Adicionalmente, señalan que la planificación constituye una competencia clave, que debe desarrollarse durante la formación inicial del profesor.

Por otra parte, los autores mencionados, sostienen que la modelación debe formar parte de la formación inicial del profesor de matemáticas, pues constituye una estrategia de enseñanza por medio de la cual se pueden diseñar y organizar las tareas u oportunidades de aprendizaje, posibilita al futuro profesor el desarrollo de reflexiones sobre los diversos dominios de la teoría y la práctica, de la matemática, y de la relación entre el contenido y el contexto del estudiante. Asimismo, sostienen que la integración de recursos tecnológicos en la formación de los futuros profesores de matemáticas no debe reducirse a una formación técnica, sino que

la integración debe superar la visión de usuario, para pensar y reflexionar sobre su uso didáctico en la enseñanza de un contenido matemático.

## 2. METODOLOGÍA

El análisis de la percepción de necesidades de formación, relativas a la planificación de la enseñanza, se realizó durante la etapa de diagnóstico de un estudio enfocado en el desarrollo de la competencia de planificación de la enseñanza durante la puesta en práctica de un programa formativo. La información permitió el diseño del programa, para su posterior implementación, desarrollo y evaluación. En tal sentido, este trabajo tiene como finalidad analizar la percepción de necesidades de formación relacionadas con la planificación de la enseñanza, identificadas durante el proceso de investigación.

Con respecto a las necesidades percibidas, se tomaron las conceptualizaciones de Bradshaw (1972) y Gairín (1996) quienes las relacionan con la percepción de cada persona o grupo de personas sobre una carencia sentida, son apreciaciones subjetivas que pueden corresponderse con las normativas y las expresadas. Las necesidades de formación del profesor de matemáticas relacionadas con su formación para la planificación de la enseñanza, se analizaron desde la percepción de los participantes de un programa formativo y, de profesores de didáctica de la matemática y práctica profesional.

Para esto, se llevó a cabo un estudio cualitativo desde una perspectiva teórica interpretativa. Los informantes del estudio fueron profesores de matemáticas en formación y, profesores de didáctica de la matemática y práctica profesional. Los profesores en formación que participaron en el desarrollo del programa, fueron 27 estudiantes del IX Semestre de la Carrera de Educación Mención Física y Matemática de la Universidad de Los Andes "Dr. Pedro Rincón Gutiérrez" durante el periodo B-2011. Los profesores de didáctica de la matemática y práctica profesional, en total seis, pertenecían al personal docente y de investigación de cinco universidades

del país. La selección de estos profesores respondió a los siguientes criterios: son profesores de las asignaturas de didáctica de la matemática y práctica profesional; su experiencia, y trayectoria profesional son reconocidas por sus pares académicos; su formación académica les permitía tener una visión amplia de los temas tratados en la entrevista y por ende, aportar una buena información.

La información se obtuvo mediante las técnicas de entrevista y encuesta. Para ello se diseñó un guion de entrevista semi-estructurada y un cuestionario. Con cada profesor se llevó a cabo una entrevista en un espacio de cada universidad, elegido por cada uno de ellos. Para los profesores en formación, se utilizó un cuestionario de preguntas abiertas, denominado Necplafed, que los participantes del programa formativo respondieron en la primera semana de trabajo con ellos. También se tomaron en cuenta las opiniones expresadas de manera espontánea por varios de ellos sobre cómo percibían su formación en planificación de la enseñanza, las cuales quedaron registradas en video. Aunque esta última parte no estaba planificada, se consideró relevante, debido a las opiniones expresadas.

El cuestionario se conformó con doce preguntas abiertas que aportaron información de tipo cualitativa. Para el proceso de validación de contenido se llevó a cabo el procedimiento de juicio de expertos. El instrumento fue sometido a las valoraciones de un pedagogo, un experto en el área de metodología y uno en didáctica de la matemática. Estas permitieron establecer el coeficiente de concordancia Kappa de Fleiss para el cual se obtuvo un valor de 0,8889, que indicó una concordancia casi perfecta entre los expertos. Esto permitió determinar que el cuestionario contaba con la suficiente validez de contenido para ser aplicado.

Los profesores serán denominados con los códigos D01, D02, D03, D04, D05 y D06. Para lo expresado por los profesores en formación, mediante el cuestionario Necplafed, se utilizó una codificación que irá desde CN01 hasta CN27. Las siglas CN significan cuestio-

nario de necesidades, y la numeración desde el 01 al 27, corresponde al número asignado a cada cuestionario. Con respecto a lo expresado por ellos durante la primera sesión de trabajo, se utilizará la codificación PF01 hasta PF27. Las siglas PF significan profesor en formación y la numeración desde 01 al 27 indica un número asignado a cada participante.

La información obtenida en las entrevistas semiestructuradas a los docentes, se organizó para iniciar su análisis. Este proceso comenzó con la transcripción del audio de las mismas. Los documentos resultantes se asignaron a una Unidad Hermenéutica del programa Atlas/Ti para facilitar su manejo y análisis. Luego se inició el proceso de codificación y categorización. En este aspecto del análisis, ya se tenían algunas categorías previas originadas en la revisión teórica, las cuales se confirmaron con la información recolectada: planificación de la enseñanza, análisis didáctico, modelización y uso de recursos tecnológicos. Las demás emergieron durante el análisis. Con respecto a la información recolectada con el cuestionario aplicado a los profesores en formación y la grabación en video de sus opiniones expresadas en una sesión de trabajo, se procedió a organizarla y analizarla del mismo modo que las entrevistas.

### 3. PERCEPCIÓN DE NECESIDADES DE FORMACIÓN: DOCENTES

Como se muestra en la Figura 1, las necesidades expresadas por los profesores de didáctica de la matemática y práctica profesional, hicieron referencia a la planificación de la enseñanza, al análisis didáctico como proceso de organización de esta, a la mode-

lización como una estrategia de enseñanza y al uso de herramientas tecnológicas como recursos para la enseñanza de contenidos matemáticos.

Con relación a las necesidades de formación referidas a la Planificación de la enseñanza, lo expresado por los profesores se organizó en las categorías procesos de enseñanza y aprendizaje, planificación en la carrera, concepto, formas, elementos, e híbrido de currículos.

Sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje se obtuvo:

- La planificación fue vista como un proceso que permitiría al docente garantizar el logro de los objetivos que persigue la enseñanza y las expectativas de aprendizaje que este se plantea.

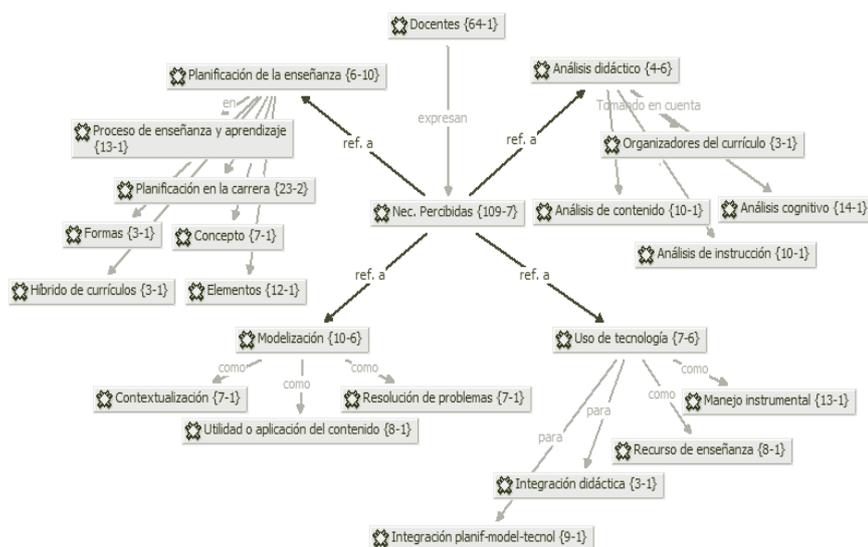


Figura 1. Percepción de necesidades de formación. Docentes.

- La planificación al tomar en cuenta múltiples variables que incidirían en los procesos de enseñanza y aprendizaje, permitiría al docente mejorar su enseñanza organizándola de mejor manera.
- Se manifestó preocupación porque, de acuerdo con lo observado durante el desempeño de su labor profesional, han visto que la planificación en los liceos es discrecional y en la mayoría de los casos no toma en cuenta el Currículo de Matemática de Educación Media.

Sirvan de ejemplo las siguientes citas para ejemplificar lo anterior:

*D01: Yo considero que una garantía de éxito en el proceso de enseñanza y aprendizaje...es la planificación.*

*D03: ...se supone que si el profesor quiere lograr unos objetivos, o desarrollar unas competencias, debe planificar la enseñanza, para poder lograr lo que quiere en el alumno...*

*D05: ...muchos profesores de Educación Media planifican en función de lo que ellos creen, ni siquiera se guía por un currículo.*

Con respecto a la planificación de la enseñanza dentro de la formación del profesor de matemáticas, los docentes expresaron:

*D02: ...no veo nada en las materias que tenga que ver con planificación. No hay una sola asignatura que se llame planificación. Y la incidencia más inmediata de la planificación es en el componente profesional que es a través de las prácticas, que una de las prácticas tiene un toquecito de planificación. ¿Qué quiere decir eso? Veo que la Carrera carece que al muchacho le digan qué es planificación...*

*D04: ...lamentablemente la planificación no se toma como un concepto importante en la formación del profesor de matemática, el muchacho sale de aquí y no sabe planificar, o ha tenido muy pocas experiencias donde se le pida planificar la enseñanza... La mayoría no tiene idea de qué hacer o qué tomar en cuenta cuando tienen que planificar...*

De lo anterior, se infiere que:

- La planificación de la enseñanza esta desvinculada de las demás asignaturas del pensum, esto significa que los profesores en formación tienen escasas o ninguna experiencia con este proceso.
- Los profesores en formación desconocen qué es planificar, cómo hacerlo o qué tomar en cuenta.

- Los futuros profesores tienen carencias con respecto a la planificación de la enseñanza.

Sobre el concepto de planificación, los docentes expresaron que los profesores en formación comúnmente la asocian con preparar una clase, llenar un formato o seguir un libro. Adicionalmente, manifestaron que lo siguiente:

- En la práctica, los egresados de la universidad terminan a lo sumo, planificando por objetivos y no por competencias o proyectos.
- Sería necesario formar a los futuros profesores para planificar la enseñanza en sus distintas formas. Es decir, los profesores en formación deberían aprender y diferenciar la planificación por objetivos, por competencias, por proyectos pedagógicos de aula e integral comunitario, entre otros.
- Los profesores en formación han de lograr conceptualizar de manera coherente y articulada este proceso. En este sentido, consideraron relevante tomar en cuenta el currículo, contextualizar la enseñanza, establecer objetivos y expectativas de aprendizaje y, seleccionar estrategias de enseñanza y evaluación cuando planifiquen la enseñanza de contenidos matemáticos.

Con relación a esto, las siguientes citas ejemplifican algunas de las opiniones de estos informantes:

*D03: ...cuando el muchacho sale a trabajar en el liceo, se encuentra con que tiene que llenar un formato, y entonces para él planificar es llenar ese formato, que es distinto en cada centro, no hay un criterio o lineamiento único, cada institución la hace y exige lo que quiere..., y entonces termina siguiendo un libro, muchas veces sin tener criterio para elegirlo, es decir, sin saber por qué ese libro y no otro. Entonces para*

*planificar, copia el índice del libro y los objetivos que aparecen, cuando los tiene.*

*D06: ...es posible que planificación para el profesor en formación sea preparar clase, y ahí hay una distancia tremenda, para él es preparar clase.*

Con respecto al currículo, resaltaron que los futuros profesores deben trabajar y tener experiencias con el currículo de matemática de Educación Media, pues en la práctica observan que se mezclan los de 1987 (Educación Básica) y 1990 (Educación Media, Diversificada y Profesional) con el de 2007 (Currículo Nacional Bolivariano). La siguiente cita es un ejemplo de esto:

*D02: ...para nadie es un secreto que en Educación Media hay una mezcla de currículos. No hay un solo currículo, allí se utiliza el del 87, el del 90 y el de 2007, todo en una especie de mezcla que nadie sabe cuál es el currículo que debe trabajar. No hay claridad en cuál es el currículo actual, y eso es grave...*

Con relación a las necesidades de formación referidas a al Análisis didáctico, lo expresado por los profesores se relacionó con las categorías organizadores del currículo, análisis de contenido, análisis cognitivo y análisis de instrucción. Sobre esto, expresaron lo siguiente:

*D01: ...la planificación permite al docente organizar la enseñanza, establecer los contextos, buscar formas de centrar su enseñanza en el estudiante. Que el muchacho aprenda a organizarla es importante...*

*D04: ...se establecen ciertos objetivos, ciertas competencias que el estudiante va a lograr en un estimado intervalo de tiempo...se establece una estrategia adecuada y unas actividades.*

*D05: ...un aspecto a tomar en cuenta es el contenido. Cuando se planifica uno debe estar claro en los conceptos que va a trabajar y en la forma como ellos se relacionan con el contexto.*

Como se observa, estos elementos se corresponden con los organizadores de los análisis de contenido, cognitivo y de instrucción. Estas expresiones permiten inferir:

- Los docentes manifestaron la necesidad de formar a los futuros profesores para que puedan organizar la enseñanza y tener claridad con lo que deben tomar en cuenta.
- Al planificar se debe reflexionar sobre qué enseñar, con qué profundidad, y con qué hechos cotidianos puede asociarse el contenido.
- Debe establecerse objetivos y competencias a desarrollar, seleccionar las estrategias y actividades.
- Resulta importante elegir los recursos apropiados y seleccionar instrumentos de evaluación.

Las necesidades de formación para la planificación referidas a la Modelización, se organizaron en las categorías contextualización, utilidad o aplicación del contenido y resolución de problemas. Sobre esto, los docentes recalcaron la importancia de:

- Contextualizar la enseñanza.
- Darle significado a los contenidos y mostrar su vinculación con la cotidianidad de los estudiantes de Educación Media para que sientan que ese contenido es útil y es importante aprenderlo.
- La resolución de problemas extraídos de la cotidianidad, de la realidad del alumno, contribuiría a lograr que el estudiante dé ese significado o visualice esa utilidad del contenido. Por tanto, debería formarse a los futuros profesores para llevar a cabo una enseñanza de este tipo. En este sentido, la modelización en los términos que se plantean en este estudio, constituye una estrategia que permite lograrlo.

Las siguientes impresiones de los docentes concuerdan con estas afirmaciones:

*D02: ...para contextualizar el contenido, para que el alumno vea las aplicaciones que tiene, para eso es necesario que resuelva problemas, pero relacionados con el contexto, no como los que aparecen en el libro que en su mayoría son para pasar del lenguaje verbal al matemático, que sean problemas que tengan que ver con lo que tiene a su alrededor.*

*D04: Si se va a enseñar matemática, hay una relación de aplicación o relación de integración a la realidad educativa, que no se enseñe solamente para enseñar, sino que cubra esas necesidades, porque el egresado va al campo laboral, bien sea zona rural o urbana, y empieza esa contextualización didáctica de lo que aprendió acá. Y no puede lograrla hacer porque no le dieron las herramientas, ¿por qué? Porque el docente de acá se centró a dar matemática, pero no hubo una posible aplicación a la Educación Media.*

*D05: ...uno de los aspectos más importantes de los que se habla mucho actualmente y que considero importante es la contextualización del contenido. Que se trate de mostrar al alumno la relación de la matemática con lo cotidiano, eso le da sentido al contenido porque ellos ven que no es algo aislado sino que tiene relación con lo que ve, y lo que vive.*

Con relación a las necesidades de formación referidas al Uso de tecnología, lo expresado por los profesores se relacionó con las categorías manejo instrumental, integración didáctica, recurso de enseñanza e integración planificación-modelización-tecnología. Sobre estos aspectos, los profesores pusieron de manifiesto:

- Escasa o nula experiencia de los profesores en formación, con el uso de recursos tecnológicos en los procesos educativos en los cuales se involucran.
- La importancia de integrar los recursos tecnológicos en la enseñanza de contenidos matemáticos, no sólo de manera reflexiva sino con una intencionalidad clara y a través de actividades bien definidas y pensadas. Esto en ra-

zón de considerarlos como recursos cuya potencialidad depende de las actividades que se propongan, pero que debe ser explotada en beneficio de los escolares.

- La necesidad de formar a los futuros docentes para integrar estos recursos en la planificación de la enseñanza y para resolver problemas del entorno del estudiante.

Lo anterior se puede ejemplificar con las siguientes citas:

*D01: ...la mayoría de los muchachos no manejan programas o software de matemática, y los profesores tampoco nos hemos preocupado por mostrárselos y enseñarlos a usarlos. Aquí eso no se usa en la enseñanza, ni ellos lo usan para aprender, porque no saben cómo hacerlo...*

*D05: ...yo pienso que la integración de recursos tecnológicos en la educación no solo es necesaria, sino que ya es una normativa nacional. Pero esa integración tiene que darse de manera articulada y pensada. No incorporar por incorporar, sino integrar con unos fines claros y con unas actividades muy bien definidas, para que no se desvirtúe el proceso.*

*D06: ...integrar la planificación, la solución de problemas contextualizados y las tecnologías es necesario, el detalle es que eso no está y yo no creo que sea una debilidad de mi universidad. Yo creo que es una debilidad de la UPEL, de la de Carabobo, de la Central, de la ULA, de la del Zulia, porque yo he visto ligeramente los planes de estudio y todos están cortados con la misma tijera... Y en los cursos que dan y en las cosas que dan como actualización también hay carencia de eso.*

Lo expresado en los párrafos anteriores, pone de manifiesto que desde la visión de los formadores, los futuros profesores de matemáticas deben desarrollar capacidades para la planificación y su organización, la modelación y el uso de recursos tecnológicos en la enseñanza. En este sentido, consideraron la planificación como una garantía de éxito para el proceso de enseñanza y apren-

dizaje que tiene como finalidad el desarrollo de las competencias del estudiante.

Adicionalmente, expresaron que la mejora del proceso de enseñanza de la matemática pasa por planificarlo mejor, de una manera más organizada, que permita tomar en cuenta múltiples variables que pueden tener incidencia. Si se quiere lograr unos objetivos, o desarrollar unas competencias, se debe planificar mejor la enseñanza. Por último, manifestaron que la formación inicial del profesor de matemática no lo prepara realmente para abordar la planificación de la enseñanza; los diseños curriculares tienen carencias respecto a este proceso, y esto deriva en que, los futuros profesores tienen muy pocas experiencias sobre planificación de la enseñanza.

#### 4. PERCEPCIÓN DE NECESIDADES DE FORMACIÓN: PROFESORES EN FORMACIÓN

Como se muestra en la Figura 2, lo expresado por los profesores en formación, permitió indagar sobre las necesidades de formación percibidas por estos, relacionadas con la planificación de la enseñanza. En este sentido, dichas necesidades hicieron referencia a la planificación de la enseñanza, al análisis didáctico como proceso de organización de esta, a la modelización como una estrategia de enseñanza y al uso de herramientas tecnológicas como recursos para la enseñanza de contenidos matemáticos.

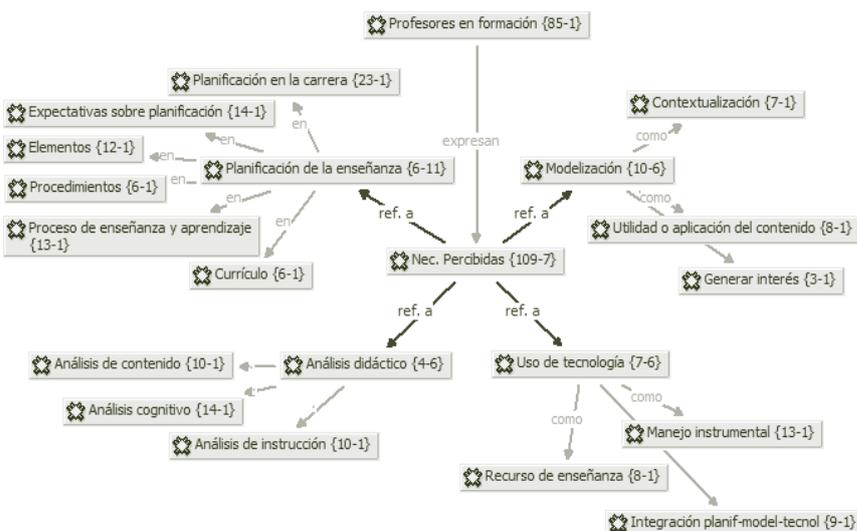


Figura 2. Percepción de necesidades de formación. Profesores en formación.

Con relación a las necesidades de formación referidas a la Planificación de la enseñanza, lo expresado por los profesores en formación se organizó en las categorías planificación en la carrera, expectativas sobre planificación, elementos, procedimientos, proceso de enseñanza y aprendizaje, y currículo.

Los profesores en formación expresaron carencias sobre la planificación en la carrera:

- Manifestaron nulas o escasas experiencias con planificación de la enseñanza y además, preocupación por su formación para llevar a cabo este proceso.
- Mencionaron necesidad por formarse y reflexionar sobre la enseñanza, su organización y planificación.
- De manera general sus expectativas sobre planificación se centraron en el proceso como tal y su desarrollo, aprender sobre nuevas estrategias de enseñanza y evaluación, cómo organizar la enseñanza de un contenido, cómo integrar recursos tecnológicos en la enseñanza de las matemáticas, sobre el concepto de competencias y cómo generar interés por los contenidos matemáticos.

Las siguientes citas ejemplifican lo anterior:

CN15: *...sería bueno que nuestra formación como docente no se enfocara solo en el contenido sino en algunos aspectos como la planificación, el uso de las TIC, la didáctica, que son fundamentales en el proceso de enseñanza y aprendizaje...hasta el momento no nos han enseñado cómo planificar un objetivo.*

CN22: *Durante la carrera se ha estudiado muy poco referente al tema de planificación y su práctica.*

*CN23: Sería bueno que durante la carrera trabajáramos lo referido a una buena planificación: actividades, estrategias, competencias. Debido a que en el desarrollo de la carrera no han dado la información adecuada y correspondiente para realizar una planificación.*

*PF08: ... ya estamos por salir de la universidad y no hemos visto ninguna materia donde realmente nos sienten a lo que es hacer una planificación de clase. Porque yo creo que aquí los que la han hecho son los que ya están dando clase, porque la institución se lo exige. Pero aquí en la universidad, de verdad, no hemos tenido una materia en donde yo diga, si no hemos aprendido es porque no hemos querido. Aunque de una u otra manera también es responsabilidad de cada uno de nosotros que debemos preocuparnos por buscar eso. No hay una asignatura en el pensum, pero realmente no se centran en eso, en enseñarlo a uno a planificar.*

*PF19: ...particularmente sólo he tenido una actividad donde se me pidió dar una clase, pero solo una, y sin decirnos cómo, sólo párese, planifique y de la clase.*

Sobre los elementos que consideraron importantes dentro de la planificación, mencionaron:

- El nivel de los estudiantes, sus debilidades, fortalezas y conocimientos previos.
- Los contenidos, objetivos, capacidades y competencias a desarrollar.
- La selección de ejercicios y actividades, de estrategias de enseñanza y evaluación.
- Con respecto a los procedimientos para la planificación, encontraron relevante ajustarla a los estudiantes; tomar en cuenta el inicio, desarrollo y cierre de la clase y un procedimiento de evaluación; enunciar objetivos y guiarse por los lineamientos del Currículo Nacional Bolivariano.

Con relación a esto, veamos como ejemplo las siguientes citas:

*CN02: ...un diseño organizado y ajustado a las necesidades del educando y recursos con que cuenta el educador.*

*CN04: ...considero importante el tiempo, edad y capacidad de los estudiantes, conocimientos previos, capacitación de material. Análisis de la situación. Deficiencias. Ventajas. Desventajas.*

*CN07: ...el entorno, el grupo de trabajo, el nivel de los estudiantes, y la disposición de los mismos, selección de temas o ejercicios.*

*CN18: Formular buenos objetivos y precisar los contenidos. De igual modo proponer buenas estrategias de evaluación.*

*CN24: El grado al que se planifica y los ejercicios que se aplican en clase y los que se mandan a resolver.*

Con respecto a la planificación dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, la visualizaron como un proceso que permite mejorarlo, pues a través de ella el docente puede abordar de mejor manera los contenidos y organizar la enseñanza. Por último, manifestaron interés por el currículo, sobre los objetivos y contenidos previstos, su estructura y organización. Las siguientes citas son ejemplo de esto:

*CN03: Una buena planificación nos prepara para llegar con más herramientas al aula de clase. Si no se planifica se llega al aula es a improvisar.*

*CN19: el docente organizado y que planifique puede abordar mejor los contenidos, por su carácter de prevalencia y enfatizar en lo que considera más importante.*

Con relación a las necesidades de formación referidas al Análisis didáctico, lo expresado por los profesores en formación se relacionó con:

- Las categorías de análisis de contenido, análisis cognitivo y análisis de instrucción.

- Los contenidos, pues consideraron importante su selección y organización (aspectos del análisis de contenido).
- El enunciado de objetivos y el desarrollo de competencias, la selección de estrategias y actividades a desarrollar en el aula (aspectos del análisis cognitivo).
- La selección de recursos de enseñanza y estrategias de evaluación (aspectos del análisis de instrucción).

Las siguientes citas son muestra de lo mencionado:

*CN03: Se deben saber planificar los contenidos a desarrollar por medio de actividades diversas para incentivar a los alumnos en el gusto por la materia, los objetivos que corresponden a la asignatura, las competencias, las estrategias...Necesitamos saber sobre recursos innovadores y la evaluación.*

*CN17: La organización de los contenidos, elegir las estrategias para enseñar...Los recursos, las evaluaciones.*

Las necesidades de formación para la planificación referidas a la Modelización, se organizaron en las categorías contextualización, utilidad o aplicación del contenido y generar interés. Sobre esto, los profesores en formación consideraron importante:

- Relacionar los contenidos con el contexto del estudiante y desarrollar actividades donde este se tome en cuenta.
- Mostrar al estudiante las aplicaciones del contenido para que lo considere útil, y de este modo, generar su interés por aprenderlo.

Como muestra, se tienen las siguientes citas:

*CN04: Tratar de relacionar el tema con lo real, tratar que el alumno vea la utilidad del tema,...hacerlo llamativo al estudiante no solo a una clase vista.*

*CN14: Que los contenidos se ajusten al contexto, aplicaciones cotidianas,...estrategias para la enseñanza innovadoras que logren despertar el interés de los estudiantes.*

*CN22: Mayor relación con la realidad, las aplicaciones son importantes, que el alumno vea que la matemática sirve para algo,... estrategias de enseñanza para que los estudiantes se interesen.*

Con relación a las necesidades de formación referidas a al Uso de tecnología, lo expresado por los profesores en formación se relacionó con el manejo instrumental, recurso de enseñanza e integración planificación-modelización-tecnología. Sobre estos aspectos, manifestaron:

- Carencias en su formación referidas al uso de recursos tecnológicos no sólo para su aprendizaje sino para desarrollar procesos de enseñanza.
- Necesidad por desarrollar conocimientos que les permitan integrarlos en la enseñanza de contenidos matemáticos y en la solución de problemas extraídos del contexto de los estudiantes.

Las siguientes citas ejemplifican lo anterior:

*CN02: no cuento con información sobre sistemas de cálculo... debemos saber más sobre nuevas tecnologías que se pueden llevar al aula ya que se debe avanzar al ritmo que nos imponen los estudiantes.*

*CN08: Muy bajo, no sé a cabalidad manejar ningún sistema de cálculo simbólico.*

*CN09: Tengo un manejo regular ya que no se ha hecho hincapié en esto.... Se debe planificar de mano con la tecnología.*

*CN11: Realmente he realizado ejercicios en diferentes software. Pero no tengo buen dominio de ellos.*

*CN16: Maple regular, no del todo perfecto... considero que debemos saber más sobre el manejo de programas de computación en el área de matemática. Manejo de calculadora para maximizar su uso en*

*el aula, me gustaría utilizar estos sistemas de cálculo en la enseñanza.*

*CN23: Nunca he trabajado matemática con un computador. No manejo ningún programa... Me parece importante el manejo de herramientas como calculadoras, software y conocimiento de ellos para uso adecuado.*

Los párrafos anteriores ponen de manifiesto que los profesores en formación percibían poco desarrollo de conocimientos para planificar la enseñanza de contenidos matemáticos, pues sus experiencias en este sentido las consideraron nulas o escasas, y visualizaron la planificación como una actividad diaria del docente que permite desarrollar mejores procesos de enseñanza.

Además, consideraron que en la planificación de la enseñanza se deben tomar en cuenta los contenidos, los objetivos, las actividades, las estrategias, los recursos y la evaluación. También percibieron la necesidad de relacionar la temática de enseñanza con la realidad contextual del estudiante y mostrarle las aplicaciones del contenido para darle sentido y significado, con la finalidad de generar su interés. Del mismo modo, expresaron carencias en el uso de recursos tecnológicos y la necesidad de incorporarlos en el proceso de enseñanza y aprendizaje, llevarlos al aula de clase y maximizar sus potencialidades integrándolos en la planificación de la enseñanza.

En resumen, los futuros profesores de matemáticas manifestaron necesidad de desarrollar la competencia de planificación, y que su formación como docentes no se enfoque sólo en el contenido sino abarque la integración de tecnologías en el aprendizaje y la enseñanza, y tome en cuenta la didáctica. Adicionalmente, consideraron necesario profundizar sus conocimientos sobre estrategias y recursos de enseñanza que les ayuden a generar interés por la matemática en sus estudiantes.

## 5. CONCLUSIONES

Con respecto a las necesidades de formación relativas a la planificación de la enseñanza, básicamente se observaron amplias necesidades al respecto, pues tanto docentes como profesores en formación coincidieron en afirmar que la formación inicial no desarrolla suficientemente esta competencia (Mora y Ortiz, 2015), la cual relacionaron con el desarrollo de un proceso de enseñanza y aprendizaje significativo para el estudiante de Educación Media. También asociaron esta competencia con la puesta en práctica de procesos de enseñanza y aprendizaje, que por su organización pueden contribuir efectivamente al desarrollo de las competencias de los estudiantes y el logro de los objetivos que se plantea el docente.

Adicionalmente, coincidieron en la necesidad de formar al profesor de matemáticas para establecer relaciones entre los contenidos matemáticos que son objeto de enseñanza y el contexto o cotidianidad del alumno. Esto, en razón de considerar que esta relación permite dar significado y sentido a los conceptos. Otro punto en común lo conformaron los elementos a tomar en cuenta en la planificación de la enseñanza, pues tanto los docentes como los profesores en formación aludieron a los contenidos, objetivos, estrategias, actividades, recursos y evaluación.

Otro elemento importante de coincidencia, radicó en la necesidad de formar al futuro profesor para desarrollar estrategias de enseñanza que permitan mostrar al estudiante la relación entre el contenido y la realidad, tal como lo señala Ortiz (2002). En este sentido se mencionó la resolución de problemas contextualizados, que derivan en la modelación y las aplicaciones. Tomando en cuenta que todo proceso de modelación implica la resolución de problemas y que representa una visión más amplia que la aplicación, se infirió, que la necesidad de formación iba dirigida al desarrollo de capacidades para utilizarla como estrategia de enseñanza de contenidos matemáticos. Esto último se lograría superando carencias formativas en el sentido sugerido por Mora y Ortiz (2015).

Adicionalmente, se plantea la necesidad de formar al futuro profesor para integrar el uso de recursos tecnológicos en la enseñanza de contenidos matemáticos. Pero se trata de una integración producto de la reflexión sobre la adecuación de este tipo de recursos al contenido, las características de los estudiantes y su contexto, los objetivos y competencias con las que contribuye, las tareas que pueden desarrollarse con estos medios, entre otros aspectos. La potencialidad de estos recursos para la enseñanza de un contenido matemático, depende del uso y las actividades que el profesor plantee. Por tanto, la necesidad trasciende la sola integración de las herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza. De lo que se trata es de su integración didáctica mediante un proceso reflexivo del docente.

Finalmente, las necesidades percibidas sobre la formación del profesor de matemáticas se relacionan con la planificación de la ense-

ñanza como competencia, el análisis didáctico como proceso que la organiza mediante los organizadores del currículo, la modelización como estrategia de enseñanza que permite relacionar el contenido y el contexto real del estudiante, y la integración didáctica de recursos tecnológicos para la enseñanza de un contenido matemático. Sería deseable que estas necesidades fueran tomadas en cuenta por los diseñadores o reformadores del currículo de las carreras que forman docentes en las distintas universidades.

#### AGRADECIMIENTOS

Al Consejo de desarrollo científico, humanístico, tecnológico y artístico (CDCHTA) de la Universidad de Los Andes, por su apoyo y financiamiento de la investigación, a través del proyecto codificado como NUTA-H.349.12.04.B.

#### 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barbosa, J. (2001). *Modelagem matemática: concepções e experiências de futuros professores*. Tesis Doctoral. Universidade Estadual Paulista.
- Bradshaw, J. (1972). The concept of social need. *New Society*, 30, 640-643.
- Comisión Curricular de la Universidad de Los Andes-Táchira (2008). *Proyecto curricular para la reforma de la Carrera de Educación*. Universidad de Los Andes. Venezuela.
- Comisión Nacional de Currículo (2002). *Lineamientos para abordar la transformación en la Educación Superior*. Caracas: Escenarios Curriculares.
- Gairín, S. (1996). La detección de necesidades de formación. En Gairín y Fernández (Coord.). *Formación para el empleo*. (pp. 71-116). Bellaterra: Departamento de Pedagogía Aplicada (Grupo CIFO).
- Gómez, P. (2004). Análisis didáctico y uso de tecnología en el aula de matemáticas. En M. Peñas, A. Moreno, J. L. Lupiáñez (Eds.), *Investigación en el Aula de Matemáticas: Tecnologías de la Información y la Comunicación* (pp. 73-95). Granada: SAEM 'Thales' y Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.
- Goos, M. (2010). A sociocultural framework for understanding technology integration in secondary school mathematics. *PNA*, 5(1), 1-10.
- Lupiáñez, J. (2009). *Expectativas de aprendizaje y planificación curricular en un programa de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria*. Tesis Doctoral publicada, Universidad de Granada, España.

- Mora, A. & Ortiz, J. (2015). Capacidades didácticas en el diseño de tareas con modelación matemática en la formación inicial de profesores. *Revista Perspectiva Educativa*, 54(1), 110-130. Recuperado el 27 de noviembre de 2015 de <http://www.perspectivaeducacional.cl>
- Niss, M. (2003). The Danish KOM project and possible consequences for teacher education. En R. Strässer, G. Brandell & B. Grevholm (Eds.). *Educating for the future. Proceedings of an international symposium on mathematics teacher education*. (pp. 179-192). Göteborg: Royal Swedish Academy of Sciences.
- Oliveira, A. (2006). *As experiências dos futuros professores com modelagem matemática*. Trabajo presentado en el III Seminário Internacional de pesquisa em educação matemática. São Paulo, Brasil.
- Ortiz, J. (2002). *Modelización y calculadora gráfica en la enseñanza del álgebra. Estudio evaluativo de un programa de formación*. Tesis Doctoral, Universidad de Granada, Granada, España.
- Rico, L. (2006). La competencia matemática en Pisa. *PNA*, 1(2), 47-66.
- Rico, L., Lupiáñez, J.L. & Molina, M. (Eds.) (2013). *Análisis didáctico en Educación Matemática*. Granada, España: Comares.
- Rico, L., Marín, A., Lupiáñez, J. & Gómez, P. (2008). Planificación de las matemáticas escolares en secundaria. El caso de los números naturales. *Suma*, 58, 7-23.
- UNESCO (1998). *Declaración mundial sobre la educación superior en siglo XXI visión y acción*. París: UNESCO/ONU.
- República Bolivariana de Venezuela (1999). *Constitución de la República Bolivariana de Venezuela*. Gaceta Oficial Extraordinario 36.860.
- República Bolivariana de Venezuela (2009). *Ley Orgánica de Educación*. Caracas, Venezuela. Gaceta Oficial Extraordinario 5929.
- Viseu, F. y Da Ponte, J. (2009). Desenvolvimento do conhecimento didáctico do futuro professor de matemática com apoio das TIC. *Relime*, 12 (3), 383-413.