

Percepción de una muestra de profesores de matemáticas sobre la formación recibida en la universidad¹

Edwin Chaves Esquivel

echa@una.ac.cr

Escuela de Matemática
Universidad Nacional (UNA). Costa Rica

Fecha de recepción del artículo: 8 de marzo de 2011

Fecha de aprobación del artículo: 27 de agosto de 2011

Resumen

El objetivo fundamental del estudio era determinar la percepción de una muestra de 249 profesores de matemáticas de educación secundaria con respecto a la formación recibida en la universidad. Se identificaron fortalezas y debilidades de los programas académicos que forman el profesorado de matemáticas en Costa Rica, según el criterio de los docentes. La muestra incluyó educadores formados en universidades públicas y privadas, que laboran en diferentes regiones educativas de Costa Rica. La información fue recolectada por medio de la aplicación de un cuestionario. En términos generales, los educadores perciben su formación en matemáticas teóricas como la principal fortaleza. No obstante, de acuerdo con la escala empleada, todos los demás aspectos vinculados con el proceso formativo de un educador matemático presentaron una percepción baja. Dentro de las debilidades mencionan: la formación en elementos pedagógicos, evaluativos, metodológicos, filosóficos, psicológicos y de historia; así como la carencia de una adecuada preparación en el uso de recursos tecnológicos para la enseñanza. Las opiniones recabadas constituyen un valioso insumo para las universidades, debido a que muestran el criterio que tienen sus egresados sobre la formación recibida.

Palabras clave: Educación matemática, enseñanza de las matemáticas, formación de profesores de matemáticas.

¹ El presente estudio ha sido elaborado en el marco del proyecto de investigación denominado: *La enseñanza de la matemática en la educación media costarricense: Entre la realidad y la utopía*. Desarrollado en la Escuela de Matemática de la Universidad Nacional. El equipo investigador estuvo constituido por: Dr. Edwin Chaves (coordinador), M.Sc. Jennifer Fonseca, M.Sc. Eduardo Chaves, Dr. Mario Castillo y Bach. Romilio Loría; con el aporte del proyecto *Estado de la educación*, de CONARE, y de estudiantes de Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática de la UNA.

Perception of a sample of mathematics teachers on training received in the university

Abstract

The main objective of this study was to determine the perception of a sample of 249 mathematics teachers regarding the training received in their university. We identified strengths and weaknesses of the academic programs that train teachers of mathematics in the country, according to the teachers. The sample included educators trained in public and private universities, working at different educational regions of the country. The information was gathered through a questionnaire. Overall, educators perceive training in theoretical mathematics as the main strength. However, according to the scale used, all other aspects related to the formation process of a math teacher had a low perception. Within the mentioned weaknesses are: training in educational elements, evaluative, methodological, philosophical, psychological and historical, as well as the lack of adequate preparation in the use of technological resources in teaching. These opinions are a valuable input to the universities, because they show the opinions held by graduates of the training received.

Keywords: Mathematics Education, Teaching Mathematics, Mathematics Teacher Training.

Los estadísticas generadas sobre rendimiento académico muestran que las matemáticas continúan siendo la asignatura de más bajo rendimiento en el ámbito educativo nacional (primaria, secundaria y universidad). Estudios realizados por la Universidad de Costa Rica, la Universidad Nacional y en el Instituto Tecnológico de Costa Rica demuestran que los estudiantes que ingresan a estas instituciones, a pesar de haber superado la enseñanza preuniversitaria y aprobado la Prueba Nacional de Bachillerato (que deben ganar todos los estudiantes para concluir la educación secundaria), presentan una formación matemática sumamente baja en los temas centrales del currículo de secundaria, en su capacidad de razonamiento lógico matemático y, peor aún, en hábitos de estudio (Chaves, 2008). Los datos presentados por Chaves (2008) demuestran que esta condición empeora año tras año.

Tradicionalmente, la responsabilidad sobre los problemas que atraviesa la enseñanza de las matemáticas se le atribuye a la poca capacidad de los profesores de la disciplina para realizar las transformaciones necesarias en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Pero, si bien es cierto, los profesores de matemáticas son un primer eslabón en este proceso, el trasfondo de la problemática va mucho más allá. Un aspecto fundamental dentro de este proceso está relacionado con la formación que reciben estos profesores en la universidad.

En una investigación realizada por Chaves (2003), se detectó una baja percepción de parte de los entrevistados, quienes señalaron varias debilidades en los programas de formación de los educadores matemáticos. Dicho estudio estuvo basado en la opinión de

una muestra de profesores de la región central del país, graduados en universidades estatales y en estudiantes de la carrera Enseñanza de la Matemática de la Universidad Nacional. Entre las conclusiones se indicó que los entrevistados percibieron la formación recibida como un proceso que no es consistente con los requerimientos necesarios para enfrentar la enseñanza de la disciplina en el aula. Se identificó una percepción positiva de parte de los profesores sobre el énfasis que se asigna a los aspectos formales y teóricos de la disciplina. Pero, al mismo tiempo, se evidenció una separación entre la preparación en aspectos matemáticos respecto a los elementos didácticos. Los docentes señalaron que los programas adolecían de cursos especializados en didácticas de las matemáticas. Se criticaron los cursos pedagógicos, aduciendo que hacían referencia únicamente a conceptos generales sobre corrientes didácticas, psicológicas y filosóficas, pero no que no profundizan en estrategias específicas para la enseñanza de esta disciplina. Se reprochó, también, la ausencia de elementos históricos, epistemológicos y metodológicos de las matemáticas y su enseñanza, así como de la escasa participación en procesos investigativos y en la elaboración de documentos. También se anotó la poca preparación que reciben en el uso de recursos tecnológicos dirigidos hacia la enseñanza, así como la preparación en aplicaciones de las matemáticas.

El presente estudio corresponde a una actualización de la investigación realizada por Chaves (2003). Se pretende determinar la percepción de algunos docentes de matemáticas sobre las fortalezas y debilidades de los programas académicos que les formaron para impartir lecciones de matemáticas. En esta nueva investigación se incluye la opinión de profesores de diferentes regiones del país, así como de graduados tanto de universidades estatales como privadas. Este aspecto es fundamental, debido a que, tal como se indica en el *Segundo Informe del Estado de la Educación*, la cantidad de profesores de matemáticas graduados de universidades privadas está superando al de las universidades estatales (Programa Estado de la Nación [PEN], 2008).

Los resultados del estudio permitirán no solo analizar el criterio de docentes y su evolución desde 2003, sino que constituyen un insumo fundamental para tomar en cuenta al momento de evaluar y realizar modificaciones en los programas que forman educadores matemáticos. En este sentido, el objetivo del estudio se puede resumir por medio de las siguientes preguntas: ¿Cuál es el nivel de satisfacción de los profesores de matemáticas sobre la formación universitaria recibida? ¿La formación universitaria satisface las expectativas y necesidades de los educadores, en función de sus requerimientos profesionales?

Referente teórico

Chaves (2007), mediante la realización de observaciones de aula en colegios de diferentes regiones del país, muestra que –al menos en los escenarios observados– el rol del estudiante durante las lecciones de matemáticas es pasivo, y no se generan espacios para favorecer su interacción con el desarrollo de los contenidos. Por su parte, Ruiz (2000) indica que entre los jóvenes existe desmotivación y desinterés; tienen una escasa participación en la generación del aprendizaje, la cual se limita a la resolución de ejercicios teóricos que han sido diseñados por el profesor o extraídos de algún libro. Una de las principales críticas consiste en la carencia de estrategias metodológicas que resulten

atractivas para los estudiantes, que los involucren activamente dentro del proceso para generar un aprendizaje que les ayude a mejorar su capacidad de razonamiento y autodisciplina (Ruiz, 2000).

La formación de los educadores matemáticos es un factor clave que puede conducir a sostener este comportamiento o a revertirlo. De acuerdo con García (2005), los estudiantes que se preparan para ser profesores de matemáticas se encuentran inmersos en un proceso cíclico de actividades, dentro de las que se citan la resolución de problemas, la matematización y el análisis de estrategias didácticas. La limitación con lo anterior, consiste en el énfasis que los programas de formación otorgan a cada uno de esos rubros. En Costa Rica, por muchos años se han priorizado los aspectos vinculados con principios teóricos de las matemáticas y conceptos pedagógicos muy generales; por lo que se ha descuidado su didáctica, la resolución de problemas y los fundamentos psicológicos y filosóficos que están detrás de la educación matemática (PEN, 2008).

Aunque resulta imposible que la formación universitaria, por sí sola, pueda ofrecer una preparación integral que les convierta en buenos docentes, la misma debe aportar los principios básicos que les permitan crecer profesionalmente. Al respecto, Llinares (2007) menciona que no es factible esperar que los graduados de los programas de formación de educadores matemáticos puedan egresarse como expertos en la profesión; sin embargo, la formación universitaria debe darles la preparación básica para identificar problemas y buscar soluciones dentro de su misma práctica profesional, así como desarrollar la sensibilidad de prepararse mejor en aquellos aspectos que lo requieran.

El Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDEF, 2011) de Chile, ha financiado una investigación que involucra diversas instituciones chilenas vinculadas con la educación de las ciencias. Esta pretende establecer estrategias para mejorar la educación de las ciencias, e incluyen las áreas de química, física, biología y matemáticas. Producto de sus estudios publicaron el libro *Estándares para la formación en ciencias de profesores de enseñanza media* (FONDEF, 2011). Para diseñar estos estándares, los investigadores del proyecto se basaron en experiencias canalizadas en países desarrollados en el área educativa. Específicamente, en matemáticas el proyecto apunta a la definición de estándares que incluyen los tópicos que deberían estar incluidos en los programas de formación de educadores matemáticos.

Seguidamente se resumen los principales estándares diseñados por los investigadores del proyecto en relación con el perfil de salida de un profesor de matemáticas:

- 1) Poseer una preparación pedagógica sólida que le permita enfrentar los cambios curriculares que se presentaran.
- 2) Dar la perspectiva que le permita ubicarse en el contexto de la educación matemática, adquiriendo una visión global de la disciplina.
- 3) Tener un manejo del pensamiento matemático y de los fundamentos de la disciplina que le permitan entender cómo esta se construye.
- 4) Poseer una buena noción de los aspectos abstractos de las matemáticas, lo cual le permitan responder preguntas fundamentales, desde una perspectiva eminentemente teórica.
- 5) Tener muy claro el rol de las matemáticas en la resolución de problemas.

- 6) Conocer la enorme utilidad práctica de las matemáticas y entender que este aspecto estimula continuamente su desarrollo.
- 7) Conocer aspectos históricos del desarrollo de las matemáticas, especialmente para comprender qué problemas motivaron los desarrollos matemáticos y el contexto en el cual se dieron.
- 8) Tener una clara noción de la importancia del empleo de los recursos tecnológicos para favorecer la enseñanza de la disciplina.
- 9) Conocer que la disciplina está en constante creación y estar al tanto de las nuevas propuestas (FONDEF, 2011).

Una posición más definida hacia la educación matemática y con un mayor énfasis hacia la contextualización, se identifica en el planteamiento de Godino y Batanero (2009), quienes describen un modelo de formación de profesores de matemáticas que se fundamenta en dos pilares interrelacionados: la profundización en la competencia matemática y el desarrollo de competencias para realizar el análisis didáctico de la propia práctica. Estas competencias deben ser articuladas por medio de supuestos epistemológicos, cognitivos e instruccionales. Además, deben enfocarse hacia el desarrollo de situaciones problemas que permitan contextualizar las competencias matemáticas. A la vez, deben desarrollar orientaciones didácticas tomando en consideración: la intervención de los aspectos históricos de los contenidos; las diferentes etapas de aprendizaje; los tipos de errores, dificultades y patrones de interacción didáctica; así como sus efectos en el aprendizaje; el uso de recursos tecnológicos y materiales manipulativos; propuestas de enseñanza novedosas, y una fuerte reflexión sobre el proceso evaluativo y sus instrumentos.

Aunque los aspectos discutidos previamente fueron concebidos en un contexto diferente al nacional, obedecen a principios internacionales que regulan la educación matemática, por lo que son muy pertinentes en el contexto costarricense.

Metodología

La principal fuente de información para realizar la investigación la constituyen los docentes de matemáticas de colegios públicos de diferentes regiones educativas. La percepción de los profesores de matemáticas se determinó mediante la aplicación de un cuestionario, el cual fue validado en el estudio de Chaves (2003); no obstante, se actualizó de acuerdo con las necesidades de la presente investigación. Para esto se modificó y se sometió al criterio de expertos, con el propósito de que realizaran las críticas correspondientes. Posteriormente se realizó una prueba piloto, por medio de la cual se identificaron los últimos detalles por corregir.

Con el estudio no se pretendió realizar inferencias sobre la población total, sino una descripción de los resultados. La selección de los individuos se realizó a conveniencia; pero se procuró alcanzar una adecuada representación de diferentes sectores: sexo, institución (se tuvo en cuenta una adecuada representación de las principales universidades que forman educadores matemáticos), inclusión de diferentes regiones educativas, experiencia docente, edad, entre otros.

El instrumento empleado para la recolección de información fue un cuestionario, el cual fue aplicado en forma auto-administrada. A algunos docentes se les entregó el cuestionario en su centro de trabajo, y tres o cuatro días después se recogieron. Esta estrategia tiene la desventaja de poseer un bajo porcentaje de respuesta. Generalmente se encuentran centros educativos en los cuales los directores no dan el permiso para distribuir los instrumentos; en otros casos los educadores se niegan a proporcionar la información, se les olvida llenar el instrumento o incluso lo pierden. Por ello, se aprovechó que la Escuela de Matemática de la Universidad Nacional realizó durante el segundo ciclo de 2008 una serie de talleres con profesores de matemáticas de diferentes regiones, por lo que se aplicó el instrumento a varios de ellos, esto permitió incrementar el porcentaje de respuesta. En total se entregaron 300 cuestionarios a los profesores que laboraban para el Ministerio de Educación Pública (MEP) en colegios diurnos académicos. Por esta razón, las regiones incluidas en el estudio, corresponden a aquellas direcciones regionales que fueron visitadas por académicos de la Escuela de Matemática, es decir, también dicha selección se realizó a conveniencia.

El cuestionario aplicado presenta varias secciones. La primera hace referencia a características generales del entrevistado: sexo, grado académico, experiencia en labores docentes, carga académica, categoría profesional, región educativa a la que pertenece la institución donde labora, entre otras. Posteriormente, se plantean interrogantes vinculadas con su percepción sobre algunos elementos relacionados con las expectativas al inicio de la carrera: nivel de actualización, coherencia con lo requerido para la labor docente y con el sistema educativo, entre otros. Por último, se incluyen interrogantes que hacen referencia a elementos específicos vinculados con la educación matemática: importancia dada a los aspectos matemáticos, didácticos, psicológicos, epistemológicos y metodológicos en la disciplina; rol de la evaluación, incorporación de tecnologías, elaboración de materiales didácticos, entre otros.

La medición de la percepción de los profesores se llevó a cabo por medio de una escala de actitudes. Con esta técnica se puede medir una actitud, ánimo o disposición de ánimo respecto a condiciones específicas de un sujeto determinado. Las actitudes se concretan y expresan en ideas, sentimientos hacia cosas, personas y reacciones a modos de actuación diversos (Nunnally y Bertein, 1998; Sierra, 1985). Se busca medir la percepción de los individuos sobre el programa de estudios. De acuerdo con estas fuentes, existen diferentes criterios en la clasificación de las escalas de actitudes. Para la presente investigación se utilizan las escalas de actitudes de intensidad, por medio de las cuales el individuo o sujeto debe elegir respecto a un ítem o pregunta entre las posibles respuestas que expresan el grado de aceptación o rechazo del ítem o pregunta. Estas categorías, en términos genéricos, significan que el individuo está: muy conforme, conforme, indiferente, disconforme y muy disconforme respecto a cada ítem o pregunta. En el cuestionario se incluyen dos tipos de escalas diferentes:

1	Ningún curso cumple satisfactoriamente	Muy insatisfecho
2	Solamente algunos cursos cumplen satisfactoriamente	Insatisfecho
3	Aproximadamente la mitad de los cursos cumplen satisfactoriamente	Satisfecho a medias
4	La mayoría de cursos cumplen satisfactoriamente	Satisfecho
5	Todos los cursos cumplen satisfactoriamente	Muy satisfecho

Cuadro 1. Tipo de escalas utilizadas, 2008.

La puntuación en estas escalas se establece agregando, a cada categoría, el valor numérico correspondiente al orden usual. Sin embargo, para los ítems que fueron redactados en forma negativa se debe invertir el orden del puntaje (Nunnally y Bertein, 1998; Sierra, 1985). A manera de ejemplo, un puntaje de 4, en la primera escala, indicaría que la mayoría de los cursos cumplen satisfactoriamente con un tópico en particular. La medición total se efectúa por medio de la suma o promedio de las puntuaciones obtenidas como respuesta de los individuos a todos los ítems de una misma categoría o área (Chaves, 2003).

Para cualquier escala se debe evaluar la validez del instrumento empleado desde múltiples perspectivas, las cuales recogen las diversas dimensiones o indicadores del instrumento por medio de los enunciados de los ítems. El coeficiente *Alpha de Cronbach* “ α ” es una de las medidas más utilizados a la hora de establecer la fiabilidad de una escala y se basa en su consistencia interna. Los valores de α oscilarán entre 0 y 1, y únicamente se obtendrían valores negativos si la relación entre los ítems es negativa, en cuyo caso no procedería plantearse la posibilidad de calcular un índice de fiabilidad de la escala. En términos prácticos se considera que la escala es fiable si el valor α es superior o igual a 0,7. Obviamente esta medida depende del número de preguntas y, conforme este número se incrementa, el valor del α también se incrementará (Nunnally y Bertein, 1998; Visauta, 1999).

Análisis

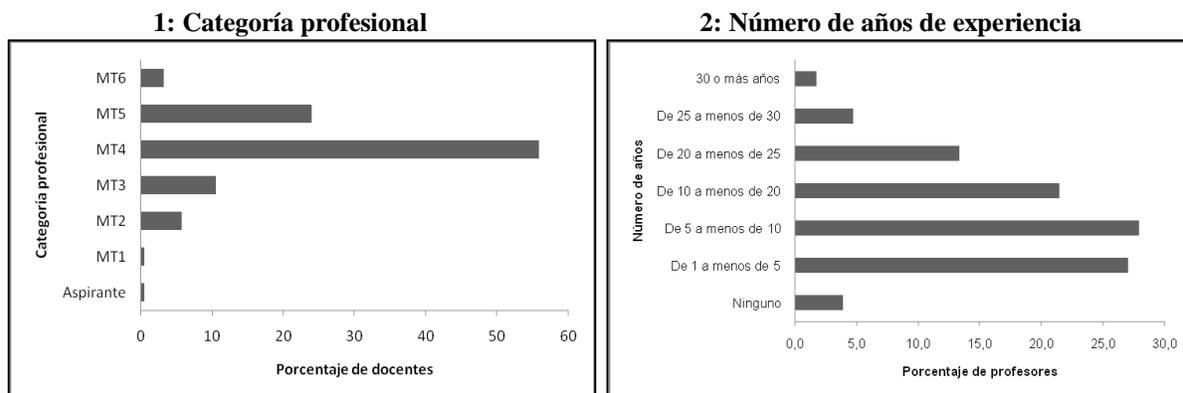
Caracterización de los entrevistados

La encuesta se aplicó entre julio y noviembre del 2008. Del total de 300 docentes a los que se les entregó el cuestionario, se obtuvo respuesta de 249 de ellos, lo cual se puede catalogar como exitoso (Chaves, 2003). Del total de profesores entrevistados, un 55% son varones, las edades de estos docentes variaron entre los 20 y los 59 años; sin embargo, 64% de ellos tenía edades entre los 25 y 40 años, con 15% mayor de 40 años. El 92% poseía un título de profesorado y 73% contaba con al menos un bachillerato universitario en la enseñanza de las matemáticas. Las Figuras 1 y 2 complementan la información anterior, en estas se presenta la distribución de los profesores por categoría profesional y por su experiencia como docentes.

Los docentes entrevistados no solo poseen una alta categoría profesional en el MEP, sino también una importante trayectoria en estas labores. En relación con la experiencia docente, se presentó un promedio de 9,6 años de experiencia con una desviación estándar de 7,2 años. Estos resultados son importantes para el presente estudio, debido a que una

adecuada formación universitaria y una amplia experiencia docente pueden garantizar una percepción más representativa con respecto a los tópicos de mayor trascendencia para la investigación.

Uno de los propósitos del estudio consistió en tener una buena representación de profesores de diferentes regiones del país, la Tabla 1 resume la distribución de docentes según la región educativa a la que pertenece el colegio en que trabajan.



Figuras 1 y 2. Distribución de los docentes según su categoría profesional y el número de años que ha fungido como tal, 2008.

Tabla 1

Distribución de los docentes según la región educativa a la que pertenecen. 2008

Región educativa	Número de profesores	Porcentaje
Aguirre	7	2,8
Alajuela	24	9,6
Cañas	15	6,0
Desamparados	3	1,2
Guápiles	26	10,4
Heredia	44	17,7
Liberia	45	18,1
Nicoya	15	6,0
Pérez Zeledón	10	4,0
Puntarenas	15	6,0
Puriscal	6	2,4
San Carlos	3	1,2
San José	17	6,8
San Ramón	9	3,6
Santa Cruz	10	4,0
Total	249	100,0

De las 22 regiones educativas consideradas por el MEP al momento del estudio, se obtuvo información de 15 de ellas; aunque en algunas de estas regiones el número de profesores fue muy bajo, en términos generales, existió una muy buena representación de docentes de distintas zonas del país.

En cuanto al tipo de relación laboral con el MEP, 60% contaba con una plaza en propiedad, el resto laboraba en condición interina. También, la mayoría de ellos indicó tener una fuerte carga laboral; por ejemplo, 84% estaba trabajando más de 30 lecciones semanales y 74% impartía 40 o más lecciones.

Para satisfacer los propósitos del estudio es fundamental que los profesores entrevistados provengan de diferentes universidades tanto públicas como privadas. En el Tabla 2 se incluye esta información.

Tabla 2

Distribución de los docentes según la institución universitaria donde obtuvieron el mayor título. 2008

Institución	Número de profesores	Porcentaje
UCR	30	12,0
UNA	62	24,9
UNED	29	11,6
ITCR	7	2,8
U. San José	33	13,3
U. Latina	27	10,8
UAM	20	8,0
Otras instituciones privadas	13	5,2
No respondieron	28	11,2
Total	249	100,0

Aproximadamente 49% de los profesores indicó que realizó estudios en universidades estatales, contra un poco más de 37% de universidades privadas. Aunque 28 profesores no respondieron al cuestionamiento sobre la institución donde realizaron estudio, se considera que la distribución lograda cumple con las expectativas planteadas.

Antes de analizar los resultados correspondientes a la percepción de los profesores sobre la formación profesional recibida, es necesario destacar algunos aspectos relacionados con la escala empleada, la cual indica un puntaje promedio que varía entre 1 y 5. Si el promedio es 5 significa que, a criterio de los profesores, existe satisfacción por lo expuesto en el ítem; mientras que un promedio de 1 significa que la insatisfacción es absoluta. En este sentido, se considera que el programa está cumpliendo en ese ítem si el índice promedio es mayor o igual a 3,5.

Percepción respecto al contenido de los cursos

En primer lugar, el análisis se va a concentrar en los contenidos de los cursos. Tomando como referente la escala utilizada. La Tabla 3 contiene información sobre el criterio de los docentes, respecto a si los cursos incluidos en el plan de estudios cumplieron una serie de requisitos.

Tabla 3

Percepción de los docentes de matemáticas con respecto a la formación recibida en la universidad para enseñar esta disciplina. 2008

Ítem	N	\bar{X}	Me	Mo	S
Los cursos de la carrera en enseñanza de las matemáticas					
1) Incluyeron temas de actualidad en la educación matemática	246	2,82	2	2	1,03
2) Fueron suficientes para lograr un adecuado desempeño profesional como docente en esta área	239	3,36	4	4	1,10
3) Estuvieron adecuados a sus bases académicas pre-universitarias	246	3,11	3	2	1,19
4) Cumplieron con las expectativas que usted se planteó antes de ingresar a la carrera	244	3,13	3	4	1,10
5) Presentaron coherencia con los programas propuestos por el Ministerio de Educación Pública	238	3,47	4	4	1,14
6) Estuvieron en concordancia con la realidad del sistema educativo costarricense en el cual labora	245	2,73	2	2	1,12
Los cursos de la carrera en enseñanza de las matemáticas le proporcionaron adecuada o adecuado					
7) Formación en psicología para enfrentar con éxito las diferentes problemáticas de la enseñanza media	248	2,60	2	2	1,16
8) Preparación en el uso de variadas estrategias didácticas para enseñar matemáticas	247	2,60	2	2	1,07
9) Conocimiento matemático teórico para realizar exitosamente su labor profesional	245	3,67	4	4	1,15
10) Estrategias de evaluación en el ámbito de la educación matemática	245	2,80	2	2	1,12
11) Conocimiento de historia de las matemáticas	248	2,40	2	2	1,01
12) Dominio de fundamentos filosóficos de las matemáticas	248	2,42	2	2	1,04
13) Formación en las aplicaciones de las matemáticas	246	2,93	3	2	1,16
14) Bibliografía especializada en educación matemática para su desempeño profesional	244	2,69	2	2	1,20
15) Dominio del instrumental tecnológico para su desempeño profesional	246	2,46	2	2	1,17
16) Formación para realizar investigaciones en educación matemática	245	2,42	2	2	1,15
17) Formación para elaborar y redactar documentos especializados en la educación matemática	248	2,28	2	2	1,17
Alpha de Cronbach			0,89		

Nota: Los valores N = número de respuesta. \bar{X} = la media aritmética. Me= la mediana. Mo= la moda y S= desviación estándar.

La tabla anterior suministra información sobre gran cantidad de aspectos. Se debe resaltar el valor del coeficiente *Alpha de Cronbach* (0,89); lo cual garantiza la confiabilidad de la escala utilizada. Esto se ratifica al observar la consistencia entre las respuestas de los diferentes ítems, pues las desviaciones estándares son similares (todas cercanas a la unidad).

Por otro lado, al analizar los valores correspondientes a la media, la mediana y la moda en cada ítem, destaca el hecho de que la mayoría de ellos responde a un criterio negativo de parte de los profesores. De los 17 conceptos, únicamente uno tuvo un puntaje medio superior a 3,5; que había sido previamente adoptado como valor mínimo. Pero, además, solo otros cuatro ítems superan el puntaje medio de tres, para las restantes 12 proposiciones. Esta percepción media se puede catalogar de insatisfacción con respecto a la cantidad de cursos en los que se toman en cuenta cada uno de los criterios analizados. Estos datos podrían considerarse como un reflejo del descontento por la forma en que se han desarrollado los contenidos de los cursos.

Es muy importante que el ítem mejor evaluado corresponda al nivel de conocimiento matemático teórico para realizar adecuadamente su labor profesional. Los especialistas en educación matemática indican que una formación teórica sólida es uno de los principales aspectos que debe tener un profesor de matemáticas (Godino y Batanero, 2009; Ruiz, 2000). Sin embargo, tal como se citó en la sección correspondiente, además de la preparación matemática, son de igual importancia otros aspectos tales como: la formación en destrezas didácticas para la enseñanza de la disciplina, en estrategias evaluativas, en el rol de los aspectos psicológicos; o en el conocimiento de aspectos filosóficos, metodológicos y de historia. Todos estos aspectos también son cruciales en la formación de cualquier educador matemático (Godino y Batanero, 2009; Ruiz, 2000).

Satisfacción por la formación recibida

Debido a que el análisis anterior se fundamentó en el desarrollo de los cursos, es necesario determinar, en forma directa, el grado de satisfacción del docente respecto a la formación recibida, así como por otros aspectos claves en su desarrollo profesional. La Tabla 4 incluye las principales estadísticas relacionadas con el tema

Tabla 4

Percepción de los docentes de matemáticas con respecto a la satisfacción por la formación recibida en la universidad. 2008

Ítem	N	\bar{X}	Me	Mo	S
1) Satisfacción por formación en aspectos teóricos de las matemáticas	244	3,97	4	4	0,93
2) Satisfacción por formación en estrategias didácticas para enseñar matemáticas	245	3,09	3	4	1,07
3) Satisfacción por formación en estrategias evaluativas en educación matemática	246	3,12	3	4	1,12
4) Satisfacción por formación en el conocimiento de los programas oficiales del MEP	246	3,04	3	3	1,25

5) Satisfacción por formación en la relación entre el plan de estudios de la carrera y los programas de estudios del MEP	240	2,98	3	3	1,23
6) Satisfacción por formación para laborar como docente de matemáticas en el ámbito de la educación media	245	3,62	4	4	1,14
Alpha de Cronbach					0,87

Al igual que en el análisis anterior, el coeficiente Alpha de Cronbach tiene un alto valor, por lo que nuevamente se garantiza la confiabilidad del instrumento en el planteo de estas proposiciones.

Aunque únicamente dos ítems tienen un puntaje medio que supera el valor de 3,5, al analizar todos los indicadores, especialmente la mediana y la moda, los resultados reflejan una percepción más positiva que la presentada en el análisis de los cursos. No obstante, la tendencia es la misma, pues nuevamente los puntajes más altos se presentan en relación con el criterio sobre la formación en aspectos teóricos de las matemáticas, también aparecen como deficientes los elementos relacionados con la preparación de los educadores: aspectos pedagógicos y evaluativos, relación con el MEP y sus programas de estudio. Se debe rescatar que, en general, el ítem que pregunta por “el nivel de la formación para laborar como docente de matemáticas en el ámbito de la educación media” tiene indicadores muy positivos. Esto es contradictorio, debido a que, de las restantes cinco proposiciones, solo una de ellas fue bien evaluada. Esta percepción puede deberse a la apreciación de ciertos docentes respecto a que, la más importante competencia que debe poseer un profesor de matemáticas, es una sólida formación teórica en la disciplina, por lo que la ponderación que los profesores dan al primer ítem, supera al que se otorga a los restantes.

Para finalizar esta sección, es importante indicar que no se observaron grandes diferencias en la percepción entre graduados de universidades públicas o privadas, tampoco entre regiones educativas a las que pertenecen los profesores, ni con respecto a otras variables tales como categoría profesional del docente o condición propietaria o interina en el MEP.

Discusión

El principal objetivo del presente estudio consistió en determinar la percepción de docentes de matemáticas de secundaria con respecto a la formación que reciben en las universidades para desempeñarse profesionalmente en este campo. Por ello, es importante destacar que los resultados no indican que las fortalezas y debilidades que señalan estos profesores existan realmente, sino que responden a la percepción que tienen ellos sobre cada uno de los aspectos mencionados.

En términos generales se pudo establecer que, para los 249 profesores incluidos en la muestra, hay insatisfacción parcial por la formación recibida. Regularmente se ha criticado que los programas que forman profesores de matemáticas presentan una separación entre la formación teórica de la disciplina y la preparación pedagógica, hecho manifiesto en la investigación de Chaves (2003). El presente estudio deja patente que, al menos en la percepción de los educadores, el divorcio continúa. Por ejemplo, en general, los docentes están satisfechos con la formación matemática, pero no así en otros aspectos, especialmente los pedagógicos.

Según especialistas, la educación matemática es una nueva disciplina y no simplemente la conjunción entre matemáticas y educación, por lo que se debe concebir como:

Un proceso de inmersión en las formas propias de proceder del ambiente matemático, a la manera como el aprendiz de artista va siendo imbuido, como por ósmosis, en la forma peculiar de ver las cosas características de la escuela en la que se entronca. (De Guzmán, 2007, p. 22)

Esto quiere decir que la educación matemática corresponde a una interacción entre diferentes disciplinas por medio de un proceso dialéctico –además de las matemáticas y la educación, intervienen, en este proceso otras áreas–. Por esta razón, aunque una sólida formación matemática teórica es fundamental, en la formación de un educador matemático deben existir más elementos involucrados. Esto quedó en evidencia tanto en los estándares establecidos por FONDEF (2011), así como por Godino y Batanero (2009). No obstante, por medio del criterio de los educadores encuestados se refleja una baja percepción en cuanto a la formación recibida en aspectos psicológicos, epistemológicos y metodológicos en su relación con la educación matemática. Pero, además, se pudo determinar que los educadores tienden a dar mayor importancia a la preparación matemática que a los demás aspectos del proceso, lo cual, evidentemente, rompe con el proceso dialéctico citado previamente.

Por otro lado, los profesores de matemáticas opinan que no han recibido una adecuada preparación en el uso de herramientas tecnológicas para la enseñanza de la disciplina. Ante las múltiples posibilidades tecnológicas existentes actualmente, es necesario aprovechar el potencial de la tecnología para favorecer mejores ambientes de enseñanza y aprendizaje. Tal como lo indica Chaves (2003), un proceso académico que no considere involucrarse en el uso de la tecnología “...corre el riesgo de quedarse rezagado y sus egresados tendrán serios problemas para incorporarse adecuadamente a una sociedad demandante de conocimiento tecnológico” (p. 87).

Otros aspectos evaluados negativamente consisten en la poca preparación en investigación y en la elaboración de materiales didácticos, así como en el uso de bibliografía actualizada en educación matemática. Estos ítems son relevantes en la preparación de cualquier profesional; pero fundamentalmente para un profesor, cuya labor se percibe como la de un investigador y creador, capaz de analizar el desempeño de los estudiantes y elaborar situaciones novedosas que potencien un aprendizaje significativo de la disciplina (Brousseau, 1986).

El criterio de los profesores con respecto a la escasa relación entre la formación universitaria y los programas oficiales del MEP resulta muy preocupante, por cuanto se esperaría que las instituciones que preparan a los profesores de matemáticas para laborar como docentes en secundaria, deberían incluir en su currículo, el análisis, discusión y sensibilización de los programas oficiales del MEP, ya que esta entidad es la principal empleadora de estos profesionales.

La investigación realizada mostró que no existen importantes diferencias en la percepción sobre los tópicos analizados entre instituciones públicas o privadas, pues la percepción negativa se mantiene entre los dos sectores. Esto evidencia la necesidad de trabajar conjuntamente todas las instituciones para identificar estrategias sobre cómo mejorar esa percepción de los profesionales, por medio de un proceso bien articulado y coherente con las necesidades del sistema educativo vigente, donde la calidad del proceso formativo esté por encima de cualquier otro interés.

Al no trabajarse con una muestra probabilística, los resultados no pueden generalizarse; pero el estudio ha revelado una serie de elementos sobre la formación de los actuales docentes de matemáticas en Costa Rica, los cuales coinciden con una investigación previa realizada por este mismo autor en el 2003. Tal como ocurrió en ese estudio, son muchos los aspectos en los que los profesores dicen sentirse mal preparados. Seis años después de ese estudio, parece que los problemas que se reflejan en la percepción de los profesores se mantienen y pareciera que se han vuelto endémicos dentro del sistema educativo, lo cual no se puede desechar, debido a que sus consecuencias se ven reflejadas en el mal estado de la educación matemática actual. Por esta razón, los resultados son un insumo valioso para que los coordinadores de estos programas académicos en las universidades y el MEP lleven a cabo una revisión de los currículos y se busquen las soluciones correspondientes.

Los problemas de percepción planteados en este estudio indican que esta negativa percepción de los docentes puede ser consecuencia de un proceso formativo que no toma en cuenta las competencias requeridas por un educador matemático. Para concluir esto, se necesita una investigación más profunda que involucre no solo otros aspectos del proceso formativo, sino también a otros actores involucrados este.

No obstante, si el docente cree que la preparación dada por la universidad no ha sido suficiente, recae sobre él la responsabilidad de llevar a cabo las transformaciones necesarias durante el proceso de enseñanza y aprendizaje de la disciplina. Estas deben permitir, a los jóvenes, adquirir el aprendizaje matemático idóneo y las habilidades intelectuales que potencien su capacidad de razonamiento lógico y de autodisciplina, lo cual, ante estas circunstancias, se convierte en una verdadera utopía.

Referencias

- Brousseau, G. (1986). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques [*Fundamentos y Métodos de la didáctica de las Matemáticas*]. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 7(2), 33-115.
- Chaves, E. (2008). Los problemas de formación matemática de los estudiantes a su ingreso a la universidad. Conferencia presentada en el *IV Festival Internacional de Matemáticas*. Palmares, Costa Rica.
- Chaves, E. (2007). Inconsistencia entre los programas de estudio y la realidad en el aula en la enseñanza de la estadística de secundaria. *Revista electrónica Actualidades Educativas en Educación*, 7 (3). Recuperado de <http://revista.inie.ucr.ac.cr/>
- Chaves, E. (2003). Debilidades en los programas que forman docentes en educación matemática: Percepción de los actores. *Uniciencia*, 20 (1), 89-103.

- De Guzmán, M. (2007). Tendencias actuales en la educación matemática. *Sigma*, 19(1), 5-25.
- FONDEF (2011). *Estándares para la formación en ciencias de profesores de enseñanza media*. Recuperado de http://www.dim.uchile.cl/~samartin/Estandares_Matematica.pdf
- García, M. (2005). La formación de profesores de matemáticas. Un campo de estudio y preocupación. *Educación Matemática*, 17 (2), 153-166.
- Godino, J. y Batanero, C. (2009). Formación de profesores de matemáticas basada en la reflexión guiada sobre la práctica. Conferencia invitada al *VI CIBEM*, Puerto Montt (Chile), 4-9 Enero 2009. Recuperado de http://www.ugr.es/~jgodino/eos/20profesores_reflexion_guiada_22dic08.pdf
- Llinares, S. (2007). Formación de profesores de matemáticas. Desarrollando entornos de aprendizaje para relacionar la formación inicial y el desarrollo profesional. Conferencia invitada en la *XIII Jornadas de Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas* – JAEM. Granada, Julio. Recuperado de <http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/853/1/llinares-jaem-granada07.pdf>
- Nunnally, J. y Bertein, I. (1998). *Teoría psicométrica*. Tercera edición. Madrid, España: McGraw-Hill.
- Programa Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible (PEN) (2008). *Estado de la Educación 2*. San José, Costa Rica.
- Ruiz, A. (2000). *El desafío de las matemáticas*. Heredia, Costa Rica: EUNA.
- Sierra, R. (1985). *Técnicas de investigación social: Teoría y ejercicios*. Cuarta edición. Madrid, España: Paraninfo.
- Visauta, B. (1999). *Análisis estadístico con SPSS para Windows*. Vol. II. Madrid, España: McGraw-Hill.



Percepción de una muestra de profesores de matemáticas sobre la formación recibida en la universidad (Edwin Chaves Esquivel) por [Revista Uniciencia](http://www.revistas.una.ac.cr/uniciencia) se encuentra bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 3.0 Unported](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/).