



Creencias de los docentes de matemática de secundaria de la provincia de Cartago sobre la evaluación en matemática

Paulo García D.

pgarcia@itcr.ac.cr

Escuela de Matemática

Instituto Tecnológico de Costa Rica

Randall Blanco B.

rblanco@itcr.ac.cr

Escuela de Matemática

Instituto Tecnológico de Costa Rica

Recibido: Enero 19, 2015

Aceptado: Mayo 6, 2016

Resumen. El presente estudio se desarrolló con el objetivo de explorar las creencias que tienen los docentes de matemática de la provincia de Cartago acerca de la evaluación de los aprendizajes, con una muestra de 107 docentes que laboraron en centros educativos de secundaria de esa provincia durante el curso lectivo 2013.

Para el estudio se diseñó un cuestionario en el cual se solicitó información general del docente y algunos datos sobre su formación académica, además de escalas tipo Likert para medir sus creencias en cuanto a los instrumentos de evaluación, características y usos de la evaluación. Los datos obtenidos se analizaron utilizando la prueba de esfericidad de Bartlett y se determinó el coeficiente KMO para luego realizar un análisis de conglomerados *K*-medias.

A partir de los datos obtenidos se lograron clasificar los docentes en cuatro grupos según las creencias manifestadas en el instrumento: los conformes con la práctica tradicional, los que más valoran la prueba escrita pero no los análisis de confiabilidad y validez, los más conformes con el sistema y los más disconformes con el sistema.

Palabras clave: Creencias, educación secundaria, evaluación educativa, evaluación en matemática.

Abstract.

The present study was developed with the aim of exploring the beliefs that mathematics teachers, in the province of Cartago, have about the learning evaluation.

The study was carried out with 107 teachers who worked in secondary schools in the province during the 2013 school year.

For this study, a questionnaire was designed in which general information about the teachers and some data about their education were requested. The questionnaire used Likert scales to measure their beliefs about assessment instruments, features and evaluation uses. The test Bartlett's sphericity was applied in the data and the coefficient KMO was calculated in order to carry a conglomerated analysis of K -means

This information allowed to classify teachers in four groups according to the beliefs expressed in the instrument. The teachers who are more acquiesce to the traditional practice, the ones who value the written test but not the reliability and validity analysis, the teachers who are the most satisfied with the system and the most dissatisfied with the system.

KeyWords: Beliefs, secondary education, educational evaluation, assessment in mathematics.

1.1 Introducción

En la investigación educativa reciente a nivel internacional es cada vez más frecuente encontrar trabajos dentro de un área denominada pensamiento del profesor, en la cual se estudian temas relacionados con el impacto que tienen en su práctica profesional aspectos como las creencias, concepciones y el conocimiento del docente. Algunos de los trabajos desarrollados en esta línea

(Tavarez y Buduén, 2012[18]; Dodera, Lázaro y Piacentini, 2008[3]; Gil y Rico, 2003[5, 12]; Moreno, 2000) han incursionado específicamente en las creencias y actitudes de los profesores de Matemática.

Como cualquier otro individuo, el educador tiene una serie de creencias sobre las cuales basa su modo de actuar tanto en su vida privada como profesional. Salinas (2002)[15] comenta al respecto que los docentes

"...tenemos una teoría que orienta nuestro trabajo y la toma de decisiones que continuamente realizamos desde el mismo, entendiendo como teoría una forma particular de ver y entender el mundo y de actuar sobre el mismo. Esto nos lleva a identificar determinados hechos de la vida cotidiana como problemáticos, a ordenarlos según un sistema de valores personal y tratar de solucionarlos de una forma y no de otra" (p.58).

Dentro de las diferentes tareas que realizan los docentes se encuentra la evaluación, la cual como lo señala Ibernón (1983), citado por Giné y Parcerisa (2007)[6], "interviene en todas la fases del proceso enseñanza-aprendizaje: evaluación de las necesidades, del diseño, del proceso y desarrollo en la prác-

tica, de los materiales, de los educadores, de la institución, de los resultados" (p.19).

Las acciones que lleva a cabo el educador con el fin de evaluar el aprendizaje de los estudiantes se ven afectadas por lo que cree sobre ésta, para qué la realiza, qué debe evaluar y con qué instrumentos es mejor evaluar, entre otros aspectos. Como afirma Biggs (1995, 1996), citado por Pérez y Carretero (2008)[11], "la adopción de unos criterios de evaluación determinados parece mantener una estrecha relación con las concepciones epistemológicas que sostienen los profesores sobre la enseñanza y el aprendizaje" (p. 96).

Según indica Rosales (2009)[13], la evaluación se puede concebir como una reflexión sobre todo el proceso educativo que permite tomar decisiones sobre los resultados del mismo. Diversos autores (Santamaría, 2004; MEP, 2011[17]) establecen tres tipos de evaluación educativa: diagnóstica, formativa y sumativa, según el momento en que se aplique y el objetivo que persiga.

Además, es importante señalar que en el caso de las instituciones de educación secundaria de Costa Rica, la evaluación se encuentra regida por el Reglamento de Evaluación de los Aprendizajes establecido por el Ministerio de Educación Pública (MEP) que da señalamientos generales sobre la evaluación. Sin embargo, se puede pensar como Barbier (1985), citado por Salinas (2002)[15], que hay "un profundo abismo entre el discurso sobre evaluación y la pobreza relativa de la práctica" (p.9) lo cual ha motivado acciones como la elaboración de documentos orientadores de parte del Ministerio de Educación Pública como el denominado "La Prueba Escrita".

Con miras a mejorar la práctica en cuanto a medición y evaluación educativas, una de las acciones necesarias ha de consistir en determinar las creencias de los docentes al respecto, pues como indican Clark y Peterson (1986), citados por Rico y Gil (2003)[12], esto permitirá que sean más reflexivos y aprovechen la evaluación como mecanismo de construcción social de la competencia matemática.

Si se pretende formular proyectos de formación que ayuden a enriquecer el quehacer profesional en Educación, el docente debe ser la principal fuente de información, pues su experiencia profesional ofrece una información valiosa en torno a aquellos aspectos que afectan positiva y negativamente su práctica profesional y en particular la evaluación de los aprendizajes de los estudiantes. Justamente se coincide con Rico y Gil (2003)[5] quienes afirman que:

"Para diseñar planes de formación, proponer y desarrollar innovaciones curriculares y para implicar a los profesores en los procesos de cambio, parece imprescindible conocer sus concepciones y creencias. Las tareas profesionales y educativas tendrán mayores probabilidades de éxito si en su planificación consideran el pensamiento de los profesores" (p. 187).

En esta dirección se enfocan diferentes esfuerzos en el campo de la investigación en materia de evaluación de los aprendizajes en la región latinoamericana, como concluye Martinic (2010)[9]:

"...en las últimas tres décadas se observa una interesante evolución en los estudios evaluativos en la región y que deja atrás las explicaciones externas para estudiar con más importancia, los procesos internos; las interacciones y subjetividades de los actores en los contextos del establecimiento y de la sala de clases. En estas interacciones descansa, precisamente, la posibilidad del cambio y del mejoramiento en la escuela". (p. 35).

Con este marco de referencia se desarrolló el presente proyecto de investigación, el cual pretende contestar a la pregunta: ¿cuáles son las creencias de los docentes de matemática de la provincia de Cartago

sobre la evaluación en Matemática?

Este tema cobra relevancia especial para las autoridades rectoras en materia de educación y para las Escuelas formadoras de profesores de Matemática, las cuales necesitan conocer la realidad de los centros educativos para que la formación que brindan a sus estudiantes contribuya al mejoramiento de la enseñanza y aprendizaje de la matemática; además de plantear proyectos de formación continuada a quienes se encuentran ejerciendo, pues como lo indica Imbernón (1993), citado por Giné y Parcerisa (2007)[6], "la evaluación tiene que permitir, en la práctica educativa, hacer una retroalimentación constante para mejorar el proceso educativo" (p.18).

El objetivo general planteado para esta investigación fue "analizar las creencias de los docentes de matemática en secundaria sobre la evaluación". Además, se plantearon los siguientes objetivos específicos:

1. Diseñar y validar un instrumento que permita identificar las creencias de los docentes de matemática a nivel de secundaria sobre la evaluación en Matemática.
2. Categorizar las respuestas emitidas por los docentes sobre las creencias en evaluación.
3. Contrastar las respuestas de los docentes de matemática sobre sus creencias en evaluación con los referentes teóricos de evaluación.

1.2 Metodología

Esta investigación se ubica dentro del enfoque cuantitativo, de tipo exploratorio pues, como señalan Hernández, Fernández y Baptista (2010)[8] esta forma de investigación se aplica cuando se quiere abordar un problema de investigación poco estudiado.

1.2.1 Sujetos participantes

La investigación se realizó con docentes que enseñan Matemática en colegios públicos y privados de la provincia de Cartago, durante el año 2013.

Se decidió trabajar con todos los colegios públicos y privados de educación secundaria de la provincia de Cartago tanto en la modalidad técnica como académica y el colegio científico. Para obtener los datos de estas instituciones se consideró la base de datos del Comité de Examen de Admisión del Instituto Tecnológico de Costa Rica, la cual cuenta con información de todos los centros educativos del país.

Se visitó cada uno de los centros educativos del cantón y en cada uno se entregó una cantidad de cuestionarios igual al número de docentes que conforman el Departamento de Matemática en dicho colegio. Así, la población son todos los docentes de matemática que laboran en colegios académicos, técnicos y científico de la provincia de Cartago y la muestra quedó conformado por 107 docentes que devolvieron el cuestionario contestado.

1.2.2 Procedimientos

Las variables consideradas en el estudio son creencias y concepciones, particularmente en relación con la evaluación de los aprendizajes en Matemática: formación recibida, los instrumentos de evaluación, características y usos de la evaluación.

Para efectos de esta investigación se asumieron las definiciones utilizadas por Gil y Rico (2003, p. 28)[12]:

Creencias: las verdades personales indiscutibles sustentadas por cada uno, derivadas de la experiencia o de la fantasía, que tienen un fuerte componente evaluativo y afectivo (Pajares, 1992). Las creencias se manifiestan a través de declaraciones verbales o de acciones (justificándolas).

Concepciones: los marcos organizadores implícitos de conceptos, con naturaleza esencialmente cognitiva y que condicionan la forma en que afrontamos las tareas (Ponte, 1994). Tanto las concepciones como las creencias tienen un componente cognitivo, la distinción entre ambas reside en que las primeras son mantenidas con plena convicción, son consensuadas y tienen procedimientos para valorar su validez, y las segundas, no. (Thompson, 1992).

Para la recolección de datos se elaboró un cuestionario propio, el cual fue validado por medio del juicio de expertos en educación matemática. El instrumento cuenta con cinco secciones tituladas:

- Información general del docente
- Formación
- Instrumentos de Evaluación
- Características de la Evaluación y
- Uso de la Evaluación.

A cada uno de los jueces se le entregó, además de los instrumentos propiamente dichos (los cuestionarios), un conjunto de instrucciones sobre lo que se esperaba obtener con su aplicación, información de la investigación en desarrollo (problema de investigación y objetivos) y una hoja de registro para que lo evaluaran.

Las últimas cuatro secciones consistían en una escala Likert con cinco posibilidades de respuesta, a saber: Muy de acuerdo, de acuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, en desacuerdo y muy en desacuerdo.

Las respuestas brindadas por los docentes se codificaron asignando un valor de uno a cinco, donde "Muy de acuerdo" le correspondía 5 y así sucesivamente hasta que "Muy en desacuerdo" fue asociado con un 1.

Para medir la confiabilidad del instrumento se aplicó la técnica del alfa de Cronbach. Para cada una de las dimensiones se obtuvo el resultado mostrado en la tabla 1.1

Tabla 1.1: Alfa de Cronbach por dimensión

Dimensiones	Alfa Cronbach
Formación	77,6
Instrumentos de Evaluación	69,5
Características de la Evaluación	71,3
Uso de la Evaluación	65,1

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta "Creencias de los docentes de matemática de la provincia de Cartago en relación con la evaluación"

El valor general del alfa de Cronbach corresponde a 0,774. Para Oviedo y Campo (2005)[10], un valor de 0,70 se considera aceptable y el valor máximo que se espera es de 0,90 pues de lo contrario la consistencia interna del instrumento sería baja o existiría redundancia.

La recolección de los datos se realizó de la siguiente manera:

- a.) Se realizaron visitas a los colegios de la provincia de Cartago para entregar los cuestionarios de las docentes en tres momentos distintos:
 - Colegios de los cantones central y Oreamuno como el San Luis Gonzaga, Jorge Volio, COVAO, Sagrado Corazón de Jesús y Elías Leiva, entre otros
 - Colegios de los cantones Paraíso, Turrialba, Jiménez y Alvarado como el Instituto Dr. Clodomiro Picado, Jorge Debravo, CATIE, Liceo de Tucurrique y Colegio Técnico Profesional de la Suiza, entre otros
 - Colegios de los cantones El Guarco, La Unión y algunos distritos del cantón central como el Liceo Félix Mata, Colegio Técnico Profesional de San Juan Sur, Liceo Rural Cañón del Guarco y Liceo Rural La Luchita.
- b.) En algunos colegios donde el docente tenía tiempo de responder el instrumento durante la primera visita se recogieron ese mismo día. En los casos en que el docente no se encontraba en el colegio o no podía contestarlo en ese momento, se visitó la institución por segunda ocasión (hubo tres visitas para recolección de cuestionarios).
- c.) Algunos de los docentes que participaron en el estudio se comprometieron a hacerlos llegar a la Escuela de Matemática del Instituto Tecnológico como ocurrió en el caso del Liceo San Nicolás de Tolentino.
- d.) En otros casos como el Liceo Tres Equis de Turrialba y el Colegio Nocturno de Cartago, los cuestionarios fueron enviados por medio de docentes que laboran en esa institución, quienes posteriormente devolvieron los instrumentos que fueron contestados.

Cuando se contó con la totalidad de los instrumentos contestados se procedió a elaborar una base de datos por medio del programa CSPro versión 4.1. Posteriormente el análisis de los datos se realizó

utilizando el programa SPSS, versión 17.

En primera instancia se aplicó la prueba de esfericidad de Bartlett para, como lo indica Hernández (1998)[8], "evaluar la hipótesis de que la matriz de correlación es una matriz de identidad, cuando se supone que la muestra proviene de una multinormal" (p.51). Lo anterior permite que se pueda aplicar análisis de factores cuando el estadístico de la prueba resulta significativo (nivel de significancia menor a 5%).

También se calculó el coeficiente de Kaiser, Meyer y Olkin (KMO) en el cual "se comparan las magnitudes de las correlaciones observadas con las correlaciones parciales" (Hernández, 1998, p.52)[8].

La interpretación del coeficiente KMO se basa en las recomendaciones de Kaiser (1974), citado por Frías-Navarro y Pascual (2012)[4], quien establece la siguiente categorización:

- $0,9 < KMO < 1,0$: Excelente adecuación muestral
- $0,8 < KMO < 0,9$: Buena adecuación muestral
- $0,7 < KMO < 0,8$: Aceptable adecuación muestral
- $0,6 < KMO < 0,7$: Regular adecuación muestra
- $0,5 < KMO < 0,6$: Mala adecuación muestral
- $0,0 < KMO < 0,5$: Adecuación muestral inaceptable

Con el objetivo de estandarizar el instrumento, se realizaron índices sumativos para resumir la información de todas las dimensiones. Lo anterior se llevó a cabo de la siguiente manera:

- a.) Se calculó la sumatoria del puntaje de cada ítem por dimensión.
- b.) Se obtiene el máximo y mínimo de la suma en cada caso.
- c.) Al valor obtenido en la sumatoria se le resta el mínimo y el resultado es dividido por el rango (diferencia entre máximo y mínimo)
- d.) Finalmente se multiplica por 100 para tener el índice de una persona. Esto hace que el índice varíe de 0 a 100.

A partir de la construcción de los índices se busca clasificar a los docentes de acuerdo con los valores obtenidos en cada índice. Para esto se hace un análisis de conglomerados pues como lo indica Martínez (1984), en Sánchez (1984)[16]:

Dado un conjunto de individuos (M) y teniendo de cada uno de ellos una información (N), el análisis será capaz de clasificarlos en grupos de manera que los individuos pertenecientes a un grupo (y siempre con respecto a la información de que se dispone) serán tan similares como sea posible (p.165).

Asimismo, como sugiere Martínez (s.f.) se consideran tres principios: cada individuo pertenece a uno y solo uno de los conglomerados, todos los individuos están clasificados y el conglomerado es internamente consistente.

Para efectos de esta investigación se escogió el análisis de K-medias pues las variables son métricas. Asimismo, el estudio es de carácter exploratorio por lo que este análisis facilita ver cómo se van conformando los grupos de manera que queden lo más homogéneos y decidir sobre la cantidad final de conglomerados.

A partir de las variables de clasificación se busca el centro del conglomerado, este se calcula por medio de la siguiente fórmula: $g = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ donde n representa el número de total de sujetos y x_i es el puntaje obtenido por cada sujeto. Una vez establecido este se calculan las distancias euclidianas entre el centro del conglomerado y el puntaje obtenido en cada índice. El sujeto quedará clasificado en el grupo donde se obtenga la menor distancia entre el centro y el puntaje para cada índice. Con base en la información obtenida se hizo un perfil de los docentes que conforman cada conglomerado.

1.3 Resultados

1.3.1 Descriptivos de la muestra

En la investigación participaron 107 docentes de secundaria que enseñan Matemática en la provincia de Cartago. La distribución por sexo, años de experiencia y categoría profesional se muestran en las tablas 1.2 a 1.5.

Tabla 1.2: Distribución de la muestra por sexo

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Hombres	56	52%
Mujeres	51	48%
Total	107	100%

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta "Creencias de los docentes de matemática de la provincia de Cartago en relación con la evaluación"

De los 107 docentes que conformaron la muestra, prácticamente la mitad son de cada género: 52% son varones y 48% son mujeres. Además, casi la mitad (48%) tienen diez años o menos de ejercer como profesores de matemática, mientras que un 12% labora en el campo desde hace más de 20 años como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 1.3: Distribución de la muestra por años de experiencia

Años de experiencia	Frecuencia	Porcentaje
10 años o menos	51	48%
Más de 10 y hasta 43 años	51	40%
Más de 20 años	13	12%
Total	107	100%

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta "Creencias de los docentes de matemática de la provincia de Cartago en relación con la evaluación"

En cuanto a la categoría profesional asignada por el Ministerio de Educación Pública, solamente el 4% no cuentan con bachillerato universitario en Enseñanza de la Matemática y más de la mitad (56%) cuenta con un grado académico superior al bachillerato, como se puede apreciar en la tabla 1.4:

Tabla 1.4: Distribución de la muestra por categoría profesional

Categoría Profesional	Frecuencia	Porcentaje
MT-3	4	4%
MT-4	43	40%
MT-5	35	33%
MT-6	25	23%
Total	107	100%

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta "Creencias de los docentes de matemática de la provincia de Cartago en relación con la evaluación"

Según se puede apreciar en la tabla 5, la UNED y el TEC son las universidades donde más docentes de los encuestados obtuvieron su bachillerato (45,8% entre las dos):

Tabla 1.5: Distribución de la muestra por universidad donde obtuvo el bachillerato en Enseñanza de la Matemática

Universidad	Frecuencia	Porcentaje
UNA	9	8,40%
UCR	12	11,20%
ITCR	26	24,30%
UNED	23	21,50%
UAM	18	16,80%
Otras	11	10,30%
NR	8	7,50%
Total	107	100%

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta "Creencias de los docentes de matemática de la provincia de Cartago en relación con la evaluación"

1.3.2 Asociados al instrumento de medición

Para evidenciar la razonabilidad de aplicar el análisis factorial, se calculó el índice Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) cuyo valor fue de 71% lo que indica una adecuación muestral aceptable y se realizó la prueba de esfericidad de Bartlett para la cual se obtuvo un nivel de significancia de 0, esto indica que es adecuado desarrollar un análisis factorial con estos datos, debido a que la prueba de hipótesis resulta altamente significativa.

Para el análisis de factores se tomará una carga factorial de 0,30 o más para establecer que pertenece a un factor determinado. En la tabla 1.6 se muestra el resultado de aplicar el análisis factorial para cada una de las siguientes dimensiones:

Tabla 1.6: Número de factores finales para cada una de las dimensiones del instrumento

Dimensión	Factor	Eigenvalores	% Varianza	% Var Acumulada
Formación	Formación	2,1	69,3	69,3
Instrumentos de Evaluación	1. Ventajas de la prueba escrita	2,8	30,7	30,7
	2. Diversidad de tipos de ítems	1,5	16,3	47,0
	3. Lineamientos técnicos de la prueba escrita	1,3	14,4	61,4
Características de la Evaluación	1. Análisis posteriores sobre dificultad, discriminación y confiabilidad	2,9	41,8	41,8
	2. Idoneidad de la Evaluación	1,3	19,3	61,1
Uso de la Evaluación	1. Información de la evaluación	2,2	37,5	37,5
	2. Importancia de la prueba escrita	1,1	17,6	55,1

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta "Creencias de los docentes de matemática de la provincia de Cartago en relación con la evaluación"

Para la primera dimensión, se observa que con un solo factor se explica 69% de la variabilidad de las variables que la conforman por lo que los resultados del análisis exploratorio aportan evidencias que suponen la unidimensionalidad del factor en el constructo formación; además es la escala con mejor ajuste.

En la tabla 1.7 se pueden observar las cargas factoriales de los ítems que lo conforman:

Tabla 1.7: Cargas factoriales para la dimensión formación

Items	Carga factorial
He recibido suficiente formación en el campo de la evaluación de los aprendizajes	0,911
Durante mi formación universitaria, en la carrera de Enseñanza de Matemática, la cantidad de cursos de evaluación de los aprendizajes fue suficiente	0,881
Mi formación como profesor de matemática me permite tomar decisiones fundamentadas en relación con la evaluación de los aprendizajes de mis estudiantes	0,687

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta "Creencias de los docentes de matemática de la provincia de Cartago en relación con la evaluación"

La siguiente dimensión del cuestionario, Instrumentos de Evaluación, está compuesta por tres factores, como se puede ver en la tabla 1.8

Tabla 1.8: Cargas factoriales para la dimensión instrumentos de evaluación

Items	Factores		
	1	2	3
Creo que en Matemática es mejor utilizar solamente pruebas escritas como instrumentos de evaluación	0,812	0,013	0,008
La prueba escrita es el método más confiable para evaluar el aprendizaje de los estudiantes en Matemática	0,804	0,149	0,056
El instrumento más fácil de elaborar con el que puedo evaluar el aprendizaje de los estudiantes es una prueba escrita	0,696	0,286	-0,037
Los ítems de selección única me permiten determinar si un estudiante aprendió los contenidos estudiados	0,311	0,771	0,074
Es adecuado utilizar tanto ítems de selección única como otros tipos de ítems objetivos para evaluar el aprendizaje de los estudiantes	-0,186	0,771	0,046
Para mí los ítems de selección única son ideales para evaluar el aprendizaje en Matemática	0,311	0,724	-0,179
Los contenidos por evaluar definen el tipo de ítem que incluyo en una prueba escrita	0,165	0,438	0,148
Los instrumentos para la evaluación de los aprendizajes que elaboro poseen las características técnicas que garantizan la validez y la confiabilidad	0,061	0,002	0,859
Los instrumentos de evaluación que construyo cumplen con los lineamientos establecidos por el MEP en el documento "La Prueba escrita"	-0,041	0,090	0,810

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta "Creencias de los docentes de matemática de la provincia de Cartago en relación con la evaluación"

El primero de ellos logra explicar aproximadamente 31% de la variabilidad, como se puede ver en la tabla 1.6, dicho factor corresponde a las pruebas escritas como medio de evaluación por lo que se llamó a este factor "Ventajas de la prueba escrita", el segundo abarca los tipos de ítems, principalmente el de selección única, a este factor se le denominó "Diversidad de tipos de ítems" y el tercero hace referencia

a aspectos técnicos sobre la construcción de pruebas por lo que se llamó "Lineamientos técnicos de la prueba escrita".

Tabla 1.9: Cargas factoriales para la dimensión instrumentos de evaluación

Items	Factor	
	1	2
Después de aplicar una prueba escrita se debe realizar un análisis sobre la dificultad de cada ítem	0,948	0,072
Después de aplicar una prueba escrita se debe realizar un análisis sobre su dificultad	0,931	0,005
Después de aplicar una prueba escrita se debe realizar un análisis sobre la discriminación de cada ítem	0,922	0,124
Para que los resultados de una prueba escrita sean confiables; no todos los estudiantes deben salir bien, ni todos deben salir mal	0,390	0,205
El mejor momento para evaluar a los estudiantes es al final de cada trimestre	0,066	0,785
El tipo de evaluación que se aplica a los estudiantes de secundaria, para que tenga mayor validez, debe ser lo más parecido posible a la prueba de bachillerato	0,142	0,639
Un examen se puede considerar bien elaborado si la mayoría de los estudiantes la aprueba	0,048	0,630

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta "Creencias de los docentes de matemática de la provincia de Cartago en relación con la evaluación"

El primer factor explica aproximadamente el 42% de la variabilidad. En este se agrupan aspectos relacionados con los análisis a los que pueden ser sometidas las pruebas escritas por lo que se denominó "Análisis posteriores sobre dificultad, discriminación y confiabilidad". El otro factor encontrado fue llamado "Idoneidad de la evaluación" pues toma aspectos como el momento de evaluar y si es una prueba espejo a otras estandarizadas como la del MEP.

Por último, la dimensión Uso de la Evaluación está integrada por dos factores como se observa en la tabla 1.10:

Tabla 1.10: Cargas factoriales para la dimensión características de la evaluación

Ítems	Factor	
	1	2
Después de aplicar un instrumento de evaluación, al estudiante se le debe dar únicamente la calificación	0,811	0,055
La información que brindan los instrumentos de evaluación es útil únicamente para el docente	0,784	0,198
La información que brinda una prueba escrita sirve solo para determinar la promoción de los estudiantes	0,640	0,123
Para determinar si un estudiante aprendió, es más importante el resultado obtenido en las pruebas escritas que el trabajo que realiza en clase.	0,104	0,788

Para determinar la promoción de un estudiante, es más importante el resultado obtenido en las pruebas escritas que el trabajo que realiza en clase.	0,310	0,657
Los padres de familia utilizan apropiadamente la información que se les brinda al aplicar los diferentes instrumentos de evaluación	0,026	0,638

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta "Creencias de los docentes de matemática de la provincia de Cartago en relación con la evaluación"

El 38% de la variabilidad, como se ve en la tabla 6, es explicada por el factor llamado "Información de la Evaluación" en el cual se contemplan aspectos relacionados al tipo de información y el uso que le da a la evaluación. El segundo factor es llamado "Importancia de la prueba escrita" pues describe la valoración de la prueba escrita en función del aprendizaje del alumno.

En la siguiente tabla se muestra la relación de cada grupo con respecto a las cuatro dimensiones de creencias estudiadas en el cuestionario sobre la evaluación de los aprendizajes en Matemática:

1.3.3 Análisis de conglomerados

Según el estudio de conglomerados K-medias, se logró identificar cuatro grupos de docentes entre los participantes, según las creencias mostradas en las respuestas al cuestionario.

Tabla 1.11: Grupos resultantes del análisis de conglomerados

Índices	Grupos			
	1	2	3	4
Formación	34,5	87,4	71,2	45,8
Instrumentos de Evaluación	38,0	55,3	70,6	63,0
Características de la Evaluación	48,0	75,3	44,3	71,0
Uso instrumentos de Evaluación	25,4	47,0	40,4	56,0
Total miembros del grupo	20,0	27,0	17,0	43,0

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta "Creencias de los docentes de matemática de la provincia de Cartago en relación con la evaluación"

A continuación se describe de una forma detallada las características de cada uno de los cuatro grupos:

1. Grupo #1: Los más disconformes con el sistema.

Este grupo es el que más cuestiona la formación, la preponderancia de la prueba escrita y el uso que se le da a la evaluación. Así, por cada dimensión se tiene que:

- Se manifiesta en mayor desacuerdo con considerar suficiente la formación recibida en evaluación de los aprendizajes.
- Es el grupo que menos a favor está de considerar la prueba escrita como la herramienta más confiable y fácil de elaborar para evaluar los aprendizajes en Matemática, de que los diferentes tipos de ítem incluidos en una prueba escrita brindan información confiable sobre el aprendizaje y que es importante cumplir con los lineamientos técnicos establecidos por el MEP para este tipo de pruebas.

- No están ni a favor ni en contra de que, para medir la calidad de la prueba escrita, sea necesario realizar análisis de dificultad y discriminación, y que las pruebas escritas deban aplicarse al final del periodo o ser lo más similares posible a las de bachillerato.
- Es el grupo que más se manifiesta en contra de que la información brindada por los instrumentos de evaluación sea útil para el docente solamente y que se use principalmente para determinar la promoción y que el rendimiento en pruebas escritas sea más relevante que el trabajo en clase para medir el aprendizaje y definir la promoción.

Algunas características de los docentes que conforman este grupo son las siguientes:

- Está conformado por el 19% de la muestra (20 educadores).
- 45% son hombres y 55% son mujeres
- La categoría profesional de la mitad de ellos es MT-4, un 20% tiene MT-5 y el 30% restante tiene MT-6.
- El 45% tiene menos de 10 años de experiencia, otro 45% tiene entre 10 y 20 años de experiencia y solamente un 10% tiene más de 20 años de experiencia.
- El 75% labora en centros educativos públicos.
- El 75% obtuvo su bachillerato en una universidad pública (35% corresponde al TEC) y el 25% en universidades privadas.

2. Grupo #2: Los más conformes con el sistema.

No tienen una posición a favor ni en contra de las afirmaciones realizadas acerca de los diferentes instrumentos de evaluación ni con los usos que se le da a la información que brindan, pero están a favor de la formación recibida en la formación inicial y los lineamientos técnicos establecidos para las pruebas escritas.

- Es el grupo que más a favor está de considerar suficiente la formación recibida en evaluación de los aprendizajes.
- No están ni a favor ni en contra de considerar la prueba escrita como la herramienta más confiable y fácil de elaborar para evaluar los aprendizajes en Matemática, de que los diferentes tipos de ítem que se pueden incluir en la prueba escrita brinda información confiable sobre el aprendizaje y que es importante cumplir con los lineamientos técnicos establecidos por el MEP para este tipo de pruebas.
- Es el grupo que está más a favor de que para medir la calidad de la prueba escrita sea necesario realizar análisis de dificultad y discriminación, y que las pruebas escritas deban

aplicarse al final del periodo y ser lo más similares posible a las de bachillerato.

- No están a favor ni en contra de que la información brindada por los instrumentos de evaluación sea útil para el docente solamente y que se usa principalmente para determinar la promoción, así como que el rendimiento en pruebas escritas sea más relevante que el trabajo en clase para medir el aprendizaje y definir la promoción.

Algunas características de los docentes que conforman este segundo grupo son las siguientes:

- Está conformado por el 25% de la muestra (27 educadores).
- 56% son hombres y 44% son mujeres
- La categoría profesional de un 44% de ellos es MT-4, otro 44% tiene MT-5 y el 12% restante tiene MT-6.
- El 30% tiene menos de 10 años de experiencia, otro 48% tiene entre 10 y 20 años de experiencia y el 22% restante tiene más de 20 años de experiencia.
- El 74% labora en centros educativos públicos.
- El 74% obtuvo su bachillerato en una universidad pública (22% corresponde al TEC) y 15% en universidades privadas. El restante 11% no indicó la universidad de donde se graduó.

3. **Grupo #3:** Los que más valoran la prueba escrita pero no los análisis de confiabilidad y validez.

Valoran la prueba escrita como el instrumento que más favorece la medición de los aprendizajes y de la relevancia de los criterios técnicos señalados por el MEP pero no tienen una posición a favor de la necesidad de realizar análisis para garantizar la validez y confiabilidad, tampoco sobre el uso de la información obtenida en estos instrumentos, exclusivamente por el docente, con fines de promoción.

- Consideran que la formación recibida en evaluación de los aprendizajes es suficiente.
- Es el grupo que más a favor está de considerar la prueba escrita como la herramienta más confiable y fácil de elaborar para evaluar los aprendizajes en Matemática y que los diferentes tipos de ítem que se pueden incluir en la prueba escrita brindan información confiable sobre el aprendizaje. También consideran que es importante cumplir con los lineamientos técnicos establecidos por el MEP para este tipo de pruebas.
- Están levemente en contra de que para medir la calidad de la prueba escrita sea necesario realizar análisis de dificultad y discriminación, que las pruebas escritas deban aplicarse al

final del periodo y ser lo más similares posible a las de bachillerato.

- Están levemente en contra de que la información brindada por los instrumentos de evaluación sea útil para el docente solamente y que se use principalmente para determinar la promoción, así como que el rendimiento en pruebas escritas sea más relevante que el trabajo en clase para medir el aprendizaje y definir la promoción.

Algunas características de los docentes que conforman este grupo son las siguientes:

- Está conformado por el 16% de la muestra (17 educadores).
- 29% son hombres y 71% son mujeres
- La categoría profesional de un 35% de ellos es MT-4, un 30% tiene MT-5 y el 35% restante tiene MT-6.
- El 70% tiene menos de 10 años de experiencia, otro 24% tiene entre 10 y 20 años de experiencia y el 6% restante tiene más de 20 años de experiencia.
- El 76% labora en centros educativos públicos.
- El 76% obtuvo su bachillerato en una universidad pública (41% corresponde al TEC) y el 24% en universidades privadas

4. **Grupo #4:** Los más conformes con la práctica tradicional.

Es el grupo que menos cuestiona que el uso de la evaluación sea útil solo para el docente y principalmente para definir la promoción, cree necesario realizar análisis de dificultad y dificultad para medir la validez del instrumento y en las ventajas de la prueba escrita por facilidad y confiabilidad. No tiene posición definida sobre la suficiencia de la formación recibida en el campo de la evaluación de los aprendizajes.

- No están a favor ni en contra de considerar suficiente la formación recibida en evaluación de los aprendizajes.
- Están levemente a favor de considerar la prueba escrita como la herramienta más confiable y fácil de elaborar para evaluar los aprendizajes en Matemática, de que los diferentes tipos de ítem que se pueden incluir en la prueba escrita brinda información confiable sobre el aprendizaje y que es importante cumplir con los lineamientos técnicos establecidos por el MEP para este tipo de pruebas.
- Están a favor de que para medir la calidad de la prueba escrita sea necesario realizar análisis de dificultad y discriminación, y que las pruebas escritas deban aplicarse al final del periodo

y ser lo más similares posible a las de bachillerato.

- Es el único grupo que está levemente a favor de que la información brindada por los instrumentos de evaluación sea útil solo para el docente y que se usa principalmente para determinar la promoción, así como que el rendimiento en pruebas escritas sea más relevante que el trabajo en clase para medir el aprendizaje y definir la promoción.

Algunas características de los docentes que conforman este grupo son las siguientes:

- Está conformado por el 40% de la muestra (43 educadores).
- 51% son hombres y 49% son mujeres
- La categoría profesional de un 9% de ellos es MT-3, un 35% tiene MT-4, un 33% tiene MT-5 y el 23% restante tiene MT-6.
- El 51% tiene menos de 10 años de experiencia, otro 43% tiene entre 10 y 20 años de experiencia y el 13% restante tiene más de 20 años de experiencia.
- El 79% labora en centros educativos públicos.
- El 51% obtuvo su bachillerato en una universidad pública (14% corresponde al TEC) y el 38% en universidades privadas. Hay un 12% que no indica la universidad de donde se graduó.

En la tabla 12 aparecen la distribución de los docentes participantes en el estudio en los grupos descritos anteriormente:

Tabla 1.12: Características de los docentes de los cuatro grupos identificados según sus creencias

Variables	Grupo#1		Grupo#2		Grupo#3		Grupo#4	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Sexo								
Hombre	9	45	15	56	5	29	22	51
Mujer	11	55	12	44	12	71	21	49
Edad								
19,5-29,5	6	30	3	11	10	59	15	35
29,5-39,5	8	40	12	45	5	29	17	40
39,5-49,5	4	20	6	22	2	12	7	16
49,5 y mas	2	10	6	22	-	-	4	9
Categoría								
MT3	-	-	-	-	-	-	4	9
MT4	10	50	12	44	6	35	15	35
MT5	4	20	12	44	5	30	14	33
MT6	6	30	3	12	6	35	10	23
Experiencia								
0-10	9	45	8	30	12	70	22	51
10-20	9	45	13	48	4	24	17	40
20-30	2	10	5	18	1	6	3	7
30 y más	-	-	1	4	-	-	1	3
Bachillerato								
Sí	20	100	25	93	17	100	38	88
No	0	-	2	7	0	-	4	10
NR	0	-	0	-	0	-	1	2
Universidad								
UNA	2	10	3	11	1	6	3	7
UCR	3	15	4	15	1	6	4	9
ITCR	7	35	6	22	7	41	6	14
UNED	3	15	7	26	4	24	9	21
UAM	3	15	2	7	2	12	11	26
Otros	2	10	2	7	2	12	5	12
NR	0	-	3	11	0	-	5	12

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta "Creencias de los docentes de matemática de la provincia de Cartago en relación con la evaluación"

1.4 Discusión de resultados

La investigación realizada pretendía realizar un primer acercamiento a las creencias que tienen los docentes de Matemática de secundaria que laboran en la provincia de Cartago sobre aspectos relacionados con la Evaluación de los aprendizajes. El instrumento aplicado abarcó, además de una sección de datos generales del participante, cuatro áreas en las que se pretendía identificar creencias sobre:

- Formación académica en el campo de la evaluación de los aprendizajes.
- Los instrumentos de evaluación.
- Características de la evaluación de los aprendizajes.
- Uso de la información obtenida por medio de los instrumentos de evaluación.

Los resultados evidencian que no existe una postura general para todos los docentes de la provincia, sino que más bien se puede hablar de cuatro grupos de profesores cuyas creencias varían según el área que se analice.

Formación académica. Los grupos 1 y 4 cuestionan la suficiencia de la formación brindada durante su proceso de educación a nivel universitario. Ambos grupos representan el 59% del total de docentes que llenaron el instrumento. Asimismo, en estos grupos se concentra el 53% de quienes tienen menos de 20 años de experiencia profesional (29% de ellos con menos de 10 años).

Tanto las universidades públicas como privadas, que forman profesionales en enseñanza de la matemática, cuentan con un curso de evaluación de los aprendizajes en los programas de estudio de esta carrera.

odos los encuestados han llevado dicho curso pues es impartido durante su formación como bachilleres. Particularmente un 43% de los docentes cuentan solo con grado académico de bachillerato (categoría profesional MT-4) por lo que su formación en esta área está ligada principalmente a la obtenida en la universidad.

Instrumentos de evaluación. Solo el grupo 1 (19% del total de docentes consultados) cuestiona con mayor fuerza que la prueba escrita sea el instrumento más confiable y fácil de elaborar para evaluar los aprendizajes en Matemática. Asimismo, sostienen que el tipo de ítems incluidos en estas pruebas no necesariamente dan información confiable sobre el aprendizaje que han tenido los estudiantes.

La posición anterior contrasta con el resto de los grupos quienes muestran una relativa conformidad con la elaboración de este tipo de pruebas y su relación implícita con el aprendizaje por medido de ellas. Particularmente, esta idea está más presente en los grupos 3 y 4 que representan el 56% del total de profesores encuestados.

La concepción de los grupos 3 y 4 no genera ninguna contradicción con lo dispuesto por el MEP en el Reglamento de Evaluación donde las pruebas corresponden al medio con más peso en los rubros para evaluar. Así, en su artículo 30 este reglamento dispone que, para sétimo año el 55% de la evaluación debe hacerse mediante pruebas (inciso g), en octavo y noveno corresponde a un 65% (inciso h) y en la educación diversificada un 70% (inciso k).

Características de la evaluación. Los grupos 2 y 4 (65% del total de docentes que completaron el cuestionario) reconocen que los análisis de dificultad y discriminación de una prueba escrita son necesarios como medio para determinar su calidad. En estos grupos se concentra el 56% de quienes tienen menos de 20 años de trabajar y un 44% de docentes con edad superior a 20 años y menor a 40 por lo que son docentes relativamente jóvenes.

Dicha manera de pensar concuerda con lo que estipula la teoría sobre la evaluación educativa pues uno de sus principios es la científicidad. Con este se busca que las pruebas elaboradas por los docentes generen resultados confiables y válidos. (D'Agostino, 1995)[2].

Sin embargo no es posible conocer si en su práctica cotidiana los docentes llevan a cabo esos análisis.

Uso de la evaluación El grupo 1 (19% del total de docentes consultados) no considera que la información brindada por las pruebas escritas sea útil exclusivamente para el docente y que su objetivo primordial sea establecer la promoción. Asimismo la evidencia obtenida con este grupo indica un cuestionamiento a que el rendimiento en pruebas escritas sea más relevante que el trabajo en clase para medir el aprendizaje y definir la promoción.

La posición anterior contrasta con la mayoría de quienes participaron de este estudio pues estos últimos muestran una relativa conformidad con el uso dado la evaluación; mostrándose los resultados de las pruebas escritas como el insumo fundamental en y para la promoción de los estudiantes y de utilidad real solo para el profesor. Así el aprendizaje queda supeditado por el resultado de la prueba escrita. Esta idea está más presente en el grupo 4 (40% de los docentes que llenaron el cuestionario).

Los resultados de los grupos 2,3, y 4 parecen esbozar una idea de evaluación de corte principalmente sumativa pues como lo indica Rosales (2009, p.17)[13] "la finalidad de la misma, es fundamentalmente de carácter selectivo: determinar la posición relativa del alumno en el grupo, calificarlo a efectos de promoción o no promoción" De igual manera señala que "no discrimina, en principio sobre tipos de habilidades desarrolladas en mayor o menor grado".

Por otra parte el cuestionamiento del grupo 1 al uso dado a la evaluación parece coincidir con la concepción de evaluación planteada con autores como Stufflebeam (1987), citado por Giné y Parcerisa (2007)[6], quien apunta que esta es

"...el proceso de identificar, obtener y promocionar información útil y descriptiva acerca del valor y el mérito de las metas, la planificación, la realización y el impacto de un objeto determinado, con el fin de servir de guía para la toma de decisiones, solucionar los problemas de responsabilidad y promover la comprensión de los fenómenos implicados" (pág. 18).

Además, podría privar en ellos un deseo porque el proceso evaluativo esté permeado por una evaluación formativa donde se busca saber "el nivel de aprovechamiento del alumno en cada nivel del aprendizaje" (Rosales,2009, p.20)[13]

1.5 Conclusiones

El estudio permite llegar a las siguientes conclusiones:

- A pesar de que la investigación en el campo del pensamiento del profesor ha ido en crecimiento a nivel internacional, contar con un instrumento que permita medir las creencias de los docentes en aspectos relacionados con la evaluación de los aprendizajes no es una tarea sencilla ni acabada. La presente investigación ha permitido obtener un cuestionario validado por expertos con el cual se obtuvo información confiable y podrá ser adaptado y mejorado para utilizarse en futuras investigaciones similares.
- Existe una diversidad de pensamiento en cuanto a evaluación de los aprendizajes en secundaria. Solo un grupo pequeño de los docentes que participaron en el estudio (19%) manifiestan disconformidad con la manera tradicional de concebir la evaluación.
- No existe uniformidad entre las creencias acerca de las características de la evaluación, ni sobre el uso que se le debe dar a la información que provean las diferentes pruebas que se aplican a los estudiantes para medir conocimientos.
- Las concepciones que muestran los docentes sobre las pruebas escritas y su relación con el aprendizaje difieren de las indicadas por autores como Stufflebeam (1987), Conbrach (1963) e Imbernón (2000) citados por Giné y Parcerisa (2007)[6] quienes plantean una concepción de la evaluación más integral y de ayuda en la toma de decisiones.
- La formación brindada por las universidades a los docentes encargados de enseñar Matemática en la educación secundaria podría no estar respondiendo a las necesidades reales que tienen estos profesionales en su práctica, dado que un 59% de los participantes en el estudio manifiestan no estar conformes con su formación en esta área.

Bibliografía

- [1] Antibi, A (2005). La constante macabra o cómo se ha desmotivado a muchos estudiantes. Primera Edición. Madrid: Editorial El Rompecabezas.
- [2] D'Agostino, G. (1995). Aspectos Teóricos de la Evaluación Educativa. San José, Costa Rica. EUNED
- [3] Dodera, M.G.; Burrioni, M.A.; Lázaro, M.P.; Piacentini, B. (2008). Concepciones y creencias de profesores sobre enseñanza y aprendizaje de la matemática. En Revista Premisa de la Sociedad Argentina de Educación Matemática. Año 10, Núm. 39, pp. 5-26.
- [4] Frías-Navarro, D. y Pascual, M. (2012). Prácticas del análisis factorial exploratorio (AFE) en la investigación sobre conducta del consumidor y marketing. En: Suma Psicología. Vol. 19, No.1, pp. 47 - 58.
- [5] Gil, F. y Rico, L. (2003). Concepciones y creencias del profesorado de secundaria sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. En: Enseñanza de las ciencias, Vol. 21, Núm. 1, pp. 27-47.
- [6] Giné, N. Parcerisa, A. (2007). Evaluación en la educación secundaria: elementos para la reflexión y recursos para la práctica. Segunda Edición. España: Editorial Grao.

- [7] García, L; Azcárate, C. y Moreno, M. (2006). Creencias, concepciones y conocimiento profesional de profesores que enseñan cálculo diferencial a estudiantes de ciencias económicas. En: Revista Latinoamericana de Matemática Educativa. Vol. 9, Núm. 1, pp. 85-116.
- [8] Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación. Quinta Edición. México: Editorial MacGraw- Hill.
- [9] Martinic, S. (2010). La Evaluación y las reformas educativas en América Latina. En: Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa. Vol. 3, Núm. 3.
- [10] Oviedo, H y Campo, A. (2005). Aproximación del coeficiente de Cronbach. En: Revista Colombiana de Psiquiatría. Vol. XXIV, Núm. 4; pp. 572 - 580.
- [11] Pérez, M.L. y Carretero, M.R. (2008). La evaluación del aprendizaje en la educación secundaria: Análisis de un proceso de cambio. En: Límite, Revista de Filosofía y Psicología. Vol. 4, Núm. 19. Pp. 93 - 126.
- [12] Rico, L. Gil, F. (2003). Elaboración de una encuesta para el estudio de las creencias de los profesores de matemáticas sobre evaluación, en Filloy, E. Matemática educativa: Aspectos de la investigación actual. México: Editorial Fondo de Cultura Económica.
- [13] Rosales, C. (2009). Criterios para una evaluación formativa. España: Editorial Narcea. Madrid.
- [14] Rodríguez, G. Gil, J. y García, E. (1996). Metodología de la investigación cualitativa. España: Editorial Aljibe.
- [15] Salinas, D (2002). ¡Mañana examen! La evaluación: entre la teoría y la realidad. España: Editorial Graó.
- [16] Sánchez, J. (1984). Introducción a las técnicas de análisis multivariable aplicadas a las ciencias sociales. España: Centro de Investigaciones Sociológicas
- [17] Santamaría, M. A. (2004) ¿Cómo evaluar aprendizajes en el aula?. San José. Editorial EUNED.
- [18] Tavares, A. y Budué, I. (2012). Principales ideas y concepciones acerca de las creencias de los profesores en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En: Pedagogía Profesional, vol. 10; Núm. 2.
- [19] Taylor, S y Bodgan, R (1992). Introducción a los métodos cualitativos de investigación. Editorial Paidós. Buenos Aires.