

***CREENCIAS DE LOS PROFESORES DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA  
SOBRE EVALUACION CON PRUEBAS BASADAS EN LA RESOLUCION DE  
PROBLEMAS EN EL ITM***

***María Elisa Espinosa Valdés, Rosario Díaz Nolasco, Ricardo Moroni Zuvirie González***  
Instituto Tecnológico de Minatitlán. México  
elisaesva@yahoo.es, rosydinol@gmail.com, zugr90@gmail.com

**Resumen**

En este estudio se presentan los resultados obtenidos para conocer las creencias que sobre evaluación con problemas verbales en matemáticas tienen los profesores del Ingeniería Electrónica en el Instituto Tecnológico de Minatitlán (ITM). Utilizamos una metodología descriptiva por encuesta, se aplicó un cuestionario cerrado de escala de valoración diseñado por Espinosa (2005). Se aplicó a todos los profesores que impartieron matemáticas en la carrera de Ingeniería Electrónica en el periodo Agosto – Diciembre de 2015. Por ultimo mediante el uso de paquete estadístico SPSS 17 realizamos un análisis de las frecuencias de las respuestas a cada pregunta y se estableció el grado de aceptación de las diferentes preguntas.

**Introducción**

En la actualidad, un foco de interés en la investigación de matemática educativa, es conocer las creencias de los profesores de matemáticas, ya que esto influye en lo que se percibe y en los juicios que se hacen, esto tendrá influencia en sus competencias en el aula (Pajares, 1992). De acuerdo con Gil (1999), tanto Ernest(1989) como Thompson (1992) destacan la importancia de describir explícitamente las creencias sobre las matemáticas, sobre la enseñanza y sobre el aprendizaje, a las que gil añade las creencias sobre evaluación, ya que las creencias sobre la materia y su enseñanza y aprendizaje están indisolublemente unidas a las creencias sobre evaluación. Además puede añadirse, que en la actualidad en los programas de estudios de los Institutos Tecnológicos de México una de las directrices básicas del currículo de matemáticas en educación superior es la resolución de problemas (Programas de estudios de los Institutos Tecnológicos, 2010). Por lo que esto se tiene que ver reflejado en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas y en la forma en que evalúan, que también tendría que ser en función de pruebas basadas en la resolución de problemas (Espinosa, 2005) para que exista una congruencia entre los métodos de enseñanza y la forma de evaluar que se practica, ya que la evaluación es intrínseca al propio acto de enseñar (Gil y Rico, 2003). Por eso nos interesa conocer las creencias que tienen los maestros acerca de la evaluación basada en resolución de problemas.

El estudio que se presenta trata sobre las creencias que sobre evaluación con problemas verbales tienen los profesores de la carrera de ingeniería Electrónica en el ITM. Con él queremos hacer una contribución a los estudios que se han realizado para comprender y caracterizar los modos que tienen de interpretar la evaluación con problemas verbales los

profesores de matemáticas en un ingeniería. Este trabajo forma parte de una investigación más amplia “Creencias sobre evaluación con problemas verbales que tienen los profesores de matemáticas del Instituto Tecnológico de Minatitlán”. El estudio se realizó en el Instituto Tecnológico de Minatitlán en México durante el periodo agosto – diciembre de 2015.

### **Definición de términos claves**

*Creencias* son verdades personales indiscutibles llevadas por cada uno, derivadas de la experiencia o de la fantasía, teniendo una fuerte componente evaluativa y afectiva (Pajares, 1992; Gil, 1999).

*Resolución de problemas* para Puig (1992), es una actividad mental y manifiesta que desarrolla el resolutor desde el momentos en que, presentándosele un problema, asume que lo que tiene delante es un problema y quiere resolverlo, hasta que da por acabada la tarea.

*Evaluación matemática* se utilizará en este trabajo como la valoración, mediante un análisis comprensivo, del funcionamiento de un grupo o un individuo en matemáticas (Webb, 1993).

### **Objetivos**

Determinar las *creencias declaradas* de los profesores de Ingeniería Electrónica en el ITM sobre el uso de pruebas basadas en la resolución de problemas para evaluar en matemáticas, recogidas mediante una encuesta de opinión.

### **Metodología**

Nuestro estudio queda enmarcado en el paradigma interpretativo y sigue la metodología descriptiva, dentro de los métodos descriptivos utilizamos la investigación por encuesta. Nosotros nos planteamos un estudio con todos los profesores que impartieron la materia de matemáticas en el periodo Agosto – Diciembre de 2015.

Este trabajo es de tipo transversal (Cohen y Manion, 1997; Buendia y Colas, 1998; León y Montero, 1997).

### **Población**

La población está formada por los 7 profesores que impartieron las materias de matemáticas en la carrera y periodo citados. Por lo que podemos decir que trabajamos con toda la población.

La elección de la población se efectuó *a propósito*, según León y Montero (1997), pues se hizo cumpliendo con un objetivo que en nuestro caso, era que hubieran impartido la materia de matemáticas en el periodo agosto – diciembre de 2015 y en la carrera de Ingeniería Electrónica.

## ***El pensamiento del profesor, sus prácticas y elementos para su formación***

Los profesores fueron codificados como se muestra en la Tabla No.1:

	Codificación
Profesor 1	P1
Profesor 2	P2
Profesor 3	P3
Profesor 4	P4
Profesor 5	P5
Profesor 6	P6
Profesor 7	P7

Tabla No.1 Codificación

La información que nos dio el departamento de Control Escolar del ITM (2016) acerca de los grupos, alumnos y profesores del semestre analizado se resume en la Tabla No. 2.

Materia	No. De grupos	Profesor	No. De alumnos
Calculo Diferencial	2	P6	74
		P7	
Calculo integral	1	P1	36
Algebra Lineal	1	P2	41
Calculo Vectorial	2	P2	48
		P3	
Ecuaciones diferenciales	3	P4	72
		P4	
		P5	
Total	9	7	271

Tabla No. 2 Materias, grupos, alumnos y profesores A-D 2015

El perfil de los maestros de matemáticas de Ingeniería Electrónica en el ITM es:

- Son profesores que tienen mínimo 10 años impartiendo la materia de matemáticas.
- Ninguno tiene un posgrado en docencia o educación.
- Su formación como docentes solamente es de cursos de 30 horas en los periodos intersemestrales, pero ninguna formación formal en esa área.
- Todos estudiaron una ingeniería (4 son Ingenieros electrónicos, 1 Ingeniero electromecánico y 2 ingenieros Químicos).
- Cuando Estudiaron la Licenciatura no tuvieron ninguna formación docente.

### **Instrumento**

El instrumento que utilizamos para la recogida de datos es el que utilizo Espinosa (2005, 2013), la realización detallada del instrumento, así como su validez y fiabilidad se pueden consultar en la Tesis doctoral de Espinosa (2005).

### **Aplicación del cuestionario**

Se aplicaron 7 cuestionarios. Los cuestionarios se aplicaron en los cubículos de los profesores, teniendo cuidado en indicarles la importancia de su participación, pero también voluntaria, todos aceptaron participar.

### **Análisis de los datos, resultados y conclusiones**

Para analizar los datos elaboramos una matriz de 7 renglones y 42 columnas, donde la primera columna representa el código del profesor, las siguientes 40 columnas eran las posibles respuestas a cada una de las preguntas del instrumento. Donde las valoraciones que pueden dar los profesores participantes son:

- 0 = No contesta nada
- 1 = Totalmente de acuerdo
- 2 = En desacuerdo
- 3 = Indiferente
- 4 = De acuerdo
- 5 = Plenamente de acuerdo

Después con la ayuda del paquete estadístico SPSS 17 obtuvimos las frecuencias de cada una de las posibles respuestas, las que a continuación presentamos:

#### **1.- La evaluación en matemáticas consiste en**

Valoración a las posibles respuestas	0	1	2	3	4	5
La determinación del logro de los objetivos propuestos en un programa de matemáticas	1	0	1	0	3	2
Es el proceso que sirve para juzgar, valorar y controlar el desarrollo del conocimiento matemático, tomando en consideración tanto el proceso como el resultado.	0	1	0	0	2	4
El análisis del proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas, independientemente de cual sea el resultado.	2	1	2	0	2	0
La obtención de información sobre la comprensión matemática de un estudiante con el fin de ayudarlo a su mejora	2	0	0	0	5	0

Al preguntarles a los profesores de sus creencias sobre la evaluación en matemáticas encontramos lo siguiente:

La mayoría cree que la evaluación sirve para valorar, controlar y juzgar el desarrollo de los conocimientos matemáticos y así determinar los logros de los objetivos de un programa de matemáticas, y con esa información ayudarlo a los estudiantes en la mejora de la comprensión de las matemáticas.

Sin embargo estos maestros están en desacuerdo de que la evaluación sirva para analizar el proceso de enseñanza – aprendizaje en matemáticas.

**2.- Cuando se evalúa en matemáticas se deben de valorar**

Valoración a las posibles respuestas	0	1	2	3	4	5
El conocimiento matemático adquirido por el estudiante	1	0	0	0	3	3
El trabajo realizado por el estudiante	2	0	0	0	3	2
La actitud del estudiante	2	0	1	0	3	1
La conducta del estudiante	2	0	2	1	2	0
La madurez y formación del estudiante	2	0	0	1	3	1
Los contenidos matemáticos del programa	2	0	0	0	4	1
Los logros alcanzados respecto a los objetivos	0	0	0	0	5	2

Al preguntarles que se debe valorar cuando evaluamos en matemáticas declaran lo siguiente:

Están de acuerdo en que lo que se debe de valorar del estudiante son: los conocimientos matemáticos adquiridos, así como el trabajo realizado tomando en cuenta su actitud, madurez y formación.

De los programas creen que se deben de valorar: los contenidos matemáticos y los logros alcanzados de los objetivos marcados en el programa.

La mayoría no les interesa, o simplemente no valorar la conducta del estudiante.

**3.- La resolución de problemas de matemáticas es**

Valoración a las posibles respuestas	0	1	2	3	4	5
Debe de ser objetivo de los programas de matemáticas a todos los niveles	1	1	0	1	0	4
Se debe explicar específicamente en la clase de matemáticas	3	1	0	0	3	0
Puede utilizarse para explicar las matemáticas desde un punto de vista practico	1	1	0	0	1	4
Constituye una forma idónea para evaluar el conocimiento matemático	2	1	0	0	2	2
Representa un reto y una dificultad para el estudiante	3	0	0	1	2	1
Mejora la capacidad de razonamiento del estudiante	1	1	0	0	2	3
Su enseñanza requiere una preparación solida del profesor de matemáticas	2	1	0	0	1	3

Al preguntar sus creencias sobre resolución de problemas en las matemáticas dicen lo siguiente:

## ***El pensamiento del profesor, sus prácticas y elementos para su formación***

La mayoría declaran que la resolución de problemas debe ser objeto de todos los programas de matemáticas y se puede usarse para explicar las matemáticas desde un punto de vista práctico, ya que mejora la capacidad de razonamiento de los estudiantes, además de constituir una forma idónea de evaluar el conocimiento. Y hay que tomar en cuenta que los profesores deben tener una preparación sólida para enseñar la resolución de problemas.

Se muestran divididos entre estar de acuerdo y no decir nada acerca de si debe explicarse en las clases de matemáticas y que esta actividad represente un reto y dificultad para el estudiante.

### **4.- La resolución de problemas para evaluar las matemáticas**

Valoración a las posibles respuestas	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Proporciona elementos para determinar el logro de los objetivos	1	1	1	1	3	0
Proporciona más información sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes	1	1	0	0	3	2
Proporciona elementos para juzgar, valorar y controlar el desarrollo del conocimiento matemático	0	0	0	0	4	3
Proporciona información para tomar decisiones sobre la promoción escolar de los estudiantes	3	0	0	0	3	1
Le da un valor personal al estudiante ante su entorno familiar y social	3	0	0	3	1	0

Ante la pregunta del rol que juega la resolución de problemas cuando evaluamos en matemática la mayoría nos dicen:

Proporciona elementos para juzgar, valorar y controlar el desarrollo del conocimiento matemático ya que nos proporciona información sobre el proceso de enseñanza – aprendizaje y con esta información podemos tomar decisiones sobre la promoción escolar del estudiante.

Sin embargo casi todos muestran indiferencia o simplemente no dicen nada acerca de si esta actividad le da un valor personal a los estudiantes en su entorno social y familiar.

Además nos dicen que al evaluar con resolución de problemas no nos proporciona información para determinar el logro de los objetivos.

### **5.- En la resolución de problemas se debe evaluar**

Valoración a las posibles respuestas	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Los resultados	2	1	0	0	3	1
Todo el desarrollo	1	0	0	0	2	4
Los métodos o formas de resolver los problemas	2	1	0	0	2	2
De manera diferente los distintos métodos utilizados en su resolución	3	0	1	2	1	0

## ***El pensamiento del profesor, sus prácticas y elementos para su formación***

Para el cuestionamiento de que se debe evaluar cuando usamos resolución de problemas declaran:

Casi todos creen que se debe de evaluar todo el desarrollo y la mayoría también dicen que se debe evaluar el resultado tomando en cuenta los diferentes métodos utilizados para resolver el problema.

La mayoría muestran indiferencia o simplemente no dicen nada de evaluar de diferente manera los distintos métodos empleados para la resolución de un problema.

### **6.-Cuándo se evalúan las matemáticas a través de la resolución de problemas ¿qué dificultades crees que se presentan?**

Valoración a las posibles respuestas	0	1	2	3	4	5
Que el estudiante no está acostumbrado a ser evaluado con problemas	0	2	0	0	2	3
La complejidad que supone este tipo de tarea	3	1	0	0	2	1
La construcción de una prueba adecuada	2	1	0	0	4	0
La falta de convencimiento del profesor para evaluar de esa forma	2	1	0	0	2	2
La falta de preparación del profesor para esta tarea	2	1	0	0	2	2
El tiempo que requiere	2	0	0	1	2	2
La utilización por los estudiantes de métodos no válidos para resolver problemas	2	1	0	1	3	0
La falta de criterios precisos para su calificación	3	1	1	2	0	0

Ante la pregunta de cuáles son las dificultades cuando evaluamos con resolución de problemas en matemáticas nos dicen lo siguiente:

La mayoría dicen que representa una dificultad ya que los estudiantes no están acostumbrados a ser evaluados con problemas, muchos dicen estar de acuerdo en que es difícil elaborar las pruebas adecuadas para esta tarea, además de la falta de convencimiento y preparación de los profesores para realizar esta tarea, que además requiere de mucho tiempo evaluar con problemas.

Muchos no dicen nada acerca de la complejidad que supone esta tarea, mientras que la misma cantidad de maestros dicen que la complejidad de la tarea es una dificultad. Mientras que a muchos les causa indiferencia o simplemente no dicen nada acerca de que sea una dificultad la falta de criterios para calificar con resolución de problemas.

### **7.- Al elaborar pruebas basadas en la resolución de problemas, ¿qué dificultades crees que se presentan?**

Valoración a las posibles respuestas	0	1	2	3	4	5
Cuesta mucho trabajo y tiempo elaborar una prueba de este tipo	2	2	2	0	1	0

## ***El pensamiento del profesor, sus prácticas y elementos para su formación***

Requiere mucho tiempo para su aplicación	2	0	2	1	2	0
Las pruebas adecuadas proporcionan la información necesaria acerca del conocimiento matemático del estudiante	0	1	0	1	4	1
Dan información parcial del conocimiento matemático del estudiante	3	0	3	0	1	0
Deben ser completados con otras actividades de evaluación	2	0	0	1	2	2

A la pregunta de las dificultades para elaborar pruebas basadas en la resolución de problemas nos dicen:

La mayoría dice estar en desacuerdo en que sea una dificultad el trabajo y tiempo en que nos toma elaborar las pruebas basadas en resolución de problemas, muchos están en desacuerdo, indiferente o simplemente no dicen nada de que sea una dificultad el tiempo que se requiere para su aplicación.

Ellos creen que no es dificultad que proporcione información parcial del conocimiento matemático de los alumnos y están de acuerdo en que es una dificultad porque tiene que ser completada con otras actividades de evaluación.

### **Conclusión**

El objetivo se cumple ya que determinamos las creencias declaradas de los profesores de Ingeniería Electrónica en el ITM. en el periodo citado, pero después de obtener estos resultados hacemos la aclaración de que esto es lo declarado por los profesores, nada nos asegura que es lo que realmente están haciendo en el aula.

### **Referencias bibliográficas**

- Buendía L. y Colás B. (1998). *Investigación Educativa*. Sevilla: Alfar.
- Cohen, L. y Manión, L. (1997). *Métodos de Investigación Educativa*. Madrid: La Muralla.
- Ernest, P.(1989). The impact of beliefs on the teaching of mathematics. En C. Keitel. (Ed.), *Mathematics Education and Society*, pp 99-101. Documento Series 35 de la UNESCO.
- Espinosa, M.E. (2005). *Tipologías de resolutores de problemas de álgebra elemental y creencias sobre la evaluación con profesores en formación inicial*. Tesis doctoral no publicada. Universidad de Granada.
- Espinosa, M. E. (2013). *Creencias sobre evaluación en matemáticas con pruebas basadas en la resolución de problemas: un análisis descriptivo*. México: Pistas Educativas.
- Gil, F. (1999). *Marco conceptual y creencias de los profesores sobre evaluación en matemáticas*. Tesis Doctoral no publicada. Universidad de Almería.



Gil, F. y Rico, L. (2003). Elaboración de una encuesta para el estudio de las creencias de los profesores de matemáticas sobre evaluación. En E. Filloy (Coord.), *Matemática Educativa. Aspectos de investigación actual*, pp.187-217. México: FDC.

León, O. y Montero, I. (1997). *Diseño de la Investigación*. Madrid: Mc. Graw Hill

Pajares, M.F. (1992). Teachers beliefs and educational research: cleaning up a messy construct. *Review of educational research*, 62, (3), 307 – 332.

Puig, L. (1992). *Elementos para la instrucción en resolución de problemas de matemáticas*. Tesis doctoral no publicada. Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación. Universidad de Valencia.

Thompson, A. (1992). *Teacher's Beliefs and Conceptions: A Synthesis of the Research*. En D. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. pp.127-145. New York: Mc Millan.