



[i.cemacyc.org](http://i.cemacyc.org)

# I CEMACYC

I Congreso de Educación Matemática de América Central y El Caribe

6 al 8 noviembre. 2013

Santo Domingo, República Dominicana



## Competencias de los docentes de Matemática según criterio estudiantil

Pablo José **Mena** Castillo

Dirección de Gestión y Evaluación de la Calidad, Ministerio de Educación Pública

Costa Rica

[pablo.mena.castillo@mep.go.cr](mailto:pablo.mena.castillo@mep.go.cr)

### Resumen

La educación basada en competencias es una propuesta para eliminar de los procesos educativos la distancia entre teoría y práctica, con ella se pretende que la utilidad de los conocimientos para la vida se encuentre siempre presente en el acto educativo.

Ante el bajo rendimiento estudiantil en Matemática, es necesario analizar los factores que lo impactan en forma directa e indirecta, uno de ellos es la formación profesional de los profesores y las competencias que deben tener o desarrollar estos para llevar a cabo una labor educativa de calidad.

En esta investigación se precisaron 12 competencias profesionales que deben tener los docentes en la asignatura de Matemática a la hora de impartir clases de secundaria, según criterio del estudiantado. A partir del grado de importancia que le confirieron los estudiantes a estas competencias, se predijo la calificación del desempeño profesional docente.

*Palabras clave:* educación, matemática, competencias, desempeño profesional.

### Introducción

En la actualidad y en el futuro inmediato, los sistemas educativos de los diferentes países y de Costa Rica, necesitan de profesores de Matemática capaces no solo de dominar la materia, sino de tener las competencias profesionales para su enseñanza. Los procesos educativos han evolucionado con las sociedades, el aporte de las distintas corrientes educativas y autores marcan

la pauta en cómo se concibe la educación de los estudiantes. En una época la disciplina era lo primordial, en otra el castigo era indispensable, hasta la memorización se consideró como fundamental.

En la actualidad, la aplicación práctica de conocimientos y procedimientos en los procesos y en el saber hacer representan el norte educativo. Es así como surge la educación basada en competencias, sobre todo en las etapas obligatorias, la cual pregona un aprendizaje en el que no solo interesa lo meramente conceptual, sino su aplicación, por ello para Cano (2007) en la educación se “incluye lo que hay que saber, lo que hay que saber hacer y lo que hay que «ser»” (p. 9).

La educación basada en competencias nace como respuesta para eliminar la brecha entre teoría y práctica, con ella se pretende lograr una educación de calidad que permita tener derroteros en torno a implantar mecanismos educativos basados en experiencias exitosas. Para Romero (2005) en ella se “reconoce las experiencias y aprendizajes empíricos a fin de ir generando una mejora de los aprendizajes y a fin de implantar cantidad y calidad de la capacitación” (p. 9). En competencias, el trabajo de campo es fundamental, pues es ahí donde se pone a prueba la teoría y se genera nueva, dependiendo de las exigencias del medio.

El concepto de competencia es antiguo y en la actualidad ha cobrado un nuevo vigor. Esta tendencia no solo cobija al estudiantado, sino también a los docentes, pues se estila que los profesores deben ser competentes para afrontar los nuevos retos y la complejidad de las sociedades modernas. Cabe señalar que en sus orígenes las competencias estaban ausentes explícitamente de los sistemas educativos formales.

Se debe tomar en cuenta que si se quieren desarrollar competencias entre los estudiantes quienes se encargarán de desarrollarlas serán los docentes de Matemática, por lo tanto, ellos deberán de poseerlas también. Las competencias profesionales a su vez se convierten en una guía para la selección y la contratación laboral, la calificación, la evaluación y la promoción de los docentes. Las competencias, posibilitan al educador afrontar, con acierto, las situaciones del entorno educativo. Si bien muchos de estos atributos pueden ser innatos, como la vocación, otros se llegan a aprender y a desarrollar. De aquí la importancia y las implicaciones del tema para la formación y la capacitación continua en el ejercicio del rol profesional docente.

El enfoque basado en competencias implica que los docentes asuman como sujetos en proceso de formación y que reflexionen sobre su desempeño y su función como formadores de las nuevas generaciones.

### **Justificación**

Las competencias resultan atractivas en los procesos de aprendizajes porque tienen que ver con el tema de la utilidad de los conocimientos, es decir, la puesta en práctica. Ellas son la respuesta a la clásica pregunta del estudiantado: ¿lo que vemos en la escuela, para qué nos sirve? Ante esta interrogante, la mayoría de los docentes brindan una respuesta inadecuada, debido a que el currículo tradicional, basado en contenidos y objetivos, imposibilita ser claros en este tipo de encrucijada. Las clásicas respuestas son: para ganar el examen de bachillerato, para cuando estudien en la universidad, entre otras, lo único que ocasionan es alejar de los procesos educativos la motivación estudiantil.

Las competencias en los sistemas educativos facilitan que los conocimientos de los centros educativos despierten los intereses del alumnado, porque los conocimientos asociados a una

competencia deben de tener alguna utilidad, deben de servir para algo en la vida y ser interesantes a los estudiantes. Aunado a lo anterior, una educación basada en competencias es la mejor herramienta para hacer posible un centro educativo inclusivo. Aceptar que todos los estudiantes son diferentes y tienen el derecho de aprender es un compromiso ético y social que va más allá de la metodología. La diversidad de los discentes enriquece las posibilidades del grupo y convierte el aula en un espacio tan real como la propia vida.

Algunos autores han señalado que la actividad educativa no es ni una profesión ni una vacación, sino más bien un estilo de vida (Marchesi, 2007). Tres características básicas de todo buen docente es tener autoridad, responsabilidad y compromiso, y estas tres constituyen el núcleo central de este estilo de vida.

El tema de las competencias ha sido tratado por muchos autores y en especial para el contexto laboral, pero Perrenoud (2004) lo aborda desde el punto educativo. Este autor con base en su experiencia e investigaciones por varios años en diferentes países, realizó una propuesta de competencias que debe tener un profesional para desempeñarse en el campo educativo. Por ello, en la presente investigación se consideró en especial la propuesta de Perrenoud, pues es de los pocos autores que formaliza un aporte de cuáles deben ser las competencias de los docentes. Perrenoud propone qué características debe evidenciar un educador en su desempeño profesional para ser considerado competente en su trabajo. El trabajo de Perrenoud se puso a prueba con la presente investigación solo que particularmente en el contexto educativo costarricense.

Generalmente existe consenso en establecer que para desempeñarse adecuadamente en los salones de clases los docentes deben tener las siguientes tres características:

- Una formación sólida de la asignatura.
- Una formación psicopedagógica profunda.
- Ciertas competencias profesionales y personales.

Estos elementos permiten desarrollar en los docentes habilidades y competencias matemáticas, que les facilitan pasar del pensamiento simple al complejo, para que sean capaces de comprender, resolver situaciones y problemáticas interrelacionadas y sistemáticas, en un contexto incierto y cambiante. Las competencias docentes deben entenderse como el conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes, valores, creencias, intuiciones, percepciones y prácticas que les facilitan promover en los estudiantes el desarrollo de sus propias competencias de aprendizaje, básicas y para la vida.

En el proyecto Tuning para América Latina (Beneitone, P. y otros, 2007) se hace énfasis en una definición de competencia como una “red conceptual amplia, que hace referencia a una formación integral del ciudadano, por medio de diversos enfoques, como el aprendizaje significativo” (p. 36). Es decir, la competencia no debe reducirse al desempeño laboral o la adquisición de conocimientos, es un conjunto de capacidades desarrolladas a través de una serie de procesos conducentes a realizar múltiples acciones, mediante las cuales la persona evidencia su capacidad de resolver problemas en un contexto específico y muchas veces, cambiante. Para el presente trabajo se asumió la conceptualización hecha por Perrenoud (2004), para quien la competencia representa “una capacidad de movilizar varios recursos cognitivos para hacer frente a un tipo de situaciones” (p. 11).

En las clases de Matemática se deben crear actividades de estudio que despierten el interés y motivación de los estudiantes y los inviten a reflexionar, a encontrar diferentes formas de

resolver los problemas y a formular argumentos que validen sus resultados. Una de las competencias matemáticas más importantes es la aptitud para plantear, formular, resolver e interpretar problemas a través de la matemática en diferentes situaciones y contextos. Es decir, es la capacidad de traducir un problema de la vida real al lenguaje matemático y a partir de esto, producir una solución matemática pertinente al contexto. La OCDE (2004) define la competencia matemática como “la aptitud de un individuo para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, alcanzar razonamientos bien fundados y utilizar y participaren las matemáticas en función de las necesidades de su vida como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo” (p. 28).

Las competencias docentes están dirigidas a conseguir que los estudiantes aprendan y sean personas competentes que puedan usar lo aprendido en diferentes situaciones en las que se encuentren a lo largo de su vida. Que los estudiantes lleguen a comprender y saber usar las ideas matemáticas es posible si se involucran activamente en tareas que les permitan profundizar y relacionarlas.

La exigencia de que un docente sea competente surge de la necesidad de dominar otras habilidades que van más allá del ejercicio responsable de la transmisión del conocimiento. Los centros educativos del siglo XXI, asumen su responsabilidad cuando consiguen que los estudiantes sean competentes para utilizar procesos cognitivos, sociales, afectivos y funcionales. Saber (conocimiento), hacer (procedimiento) y querer (interés y motivación) se integran en una única dinámica que se estimula, cuando en la clase o en el aula se convierten en escenarios reales que movilizan los conocimientos.

Con fundamento en lo estipulado hasta aquí y a la experiencia de este investigador, se definen las siguientes competencias para los docentes de Matemática:

1. Tomar en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes para desarrollar experiencias de aprendizaje.
2. Demostrar un amplio dominio de los conocimientos matemáticos de secundaria.
3. Concebir los errores de los estudiantes y los obstáculos en el aprendizaje como oportunidades para desarrollar aprendizajes significativos.
4. Implicar al estudiantado en actividades de investigación o en proyectos educativos matemáticos.
5. Construir y planificar dispositivos y secuencias didácticas, en las cuales la resolución de problemas está presente. Estimula el razonamiento, el análisis, la inferencia lógica y la conceptualización en las clases de Matemática.
6. Concebir y controlar las situaciones problema ajustadas al nivel y las posibilidades de los educandos.
7. Elaborar y hacer evolucionar los dispositivos de diferenciación, ser sensible ante la diversidad. Practicar el apoyo integrado (cooperación activa) y trabajar con estudiantes con grandes dificultades.
8. Suscitar el deseo de aprender, expliciten la relación con el conocimiento, el sentido del trabajo escolar y desarrollen la capacidad de autoevaluación en el estudiante.
9. Informar e implicar a la familia de los estudiantes.
10. Utilizar las TIC en el desarrollo de la clase.
11. Propiciar una cultura de paz, en la cual se prevenga la violencia.

12. Ofrecer una educación en la tolerancia y el respeto a las diferencias de todo tipo, ser categórico en el repudio y crítica a todo prejuicio y discriminación de sexo, etnias o credo religioso.

La vigencia y pertinencia de estas competencias fueron juzgadas por expertos y principalmente por quienes son la razón de ser del sistema educativo, los estudiantes.

### Objetivo general

Precisar las competencias profesionales requeridas por los docentes en la asignatura de Matemática, según criterio del estudiantado de undécimo año de la Educación Diversificada de los colegios públicos, urbanos y académicos diurnos de la Dirección Regional de Educación de Occidente, durante el I periodo lectivo del 2012.

### Objetivos específicos

1. Valorar la importancia de tomar en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes para desarrollar nuevas experiencias de aprendizaje.
2. Determinar la percepción que tienen los alumnos sobre las competencias y dominio de los conocimientos de matemáticas de sus profesores.
3. Especificar la importancia de que los docentes de Matemática puedan concebir los errores y obstáculos en el aprendizaje de los estudiantes como oportunidades para desarrollar aprendizajes significativos.
4. Definir la importancia de que los docentes de Matemática puedan *implicar al estudiantado en actividades de investigación o en proyectos educativos matemáticos*.
5. Delimitar las opiniones de los estudiantes con respecto a la importancia de que los docentes de Matemática puedan *construir y planificar dispositivos y secuencias didácticas, en la cuales la resolución de problemas está presente*.
6. Describir la importancia de que los docentes de Matemática tengan la capacidad de *concebir y controlar las situaciones problema ajustadas al nivel y las posibilidades de los educandos*.
7. Especificar la importancia de que los docentes de Matemática tengan la capacidad para respetar las diferencias individuales de los estudiantes.
8. Determinar la opinión del estudiantado sobre la importancia de que los docentes de Matemática *susciten el deseo de aprender, expliciten la relación con el conocimiento, el sentido del trabajo escolar y desarrollan la capacidad de autoevaluación en el estudiante*.
9. Determinar la importancia de que los docentes de Matemática sean capaces de *implicar a la familia de los estudiantes*.
10. Definir la importancia que le confieren los estudiantes a que los profesores de Matemática *utilicen las TIC en el desarrollo de la clase*.
11. Delimitar la importancia de que los docentes de Matemática propicien *una cultura de paz, en la cual se prevenga la violencia*, con base en el criterio del estudiantado.
12. Exponer la importancia de que los docentes de Matemática sean competentes en *ofrecer una educación en la tolerancia y el respeto a las diferencias de todo tipo*.
13. Determinar la calificación que le asigna la población estudiantil al desempeño profesional de su docente de Matemática con fundamento en su trabajo profesional.
14. Determinar la relación entre las competencias con la calificación que le asigna el estudiantado a sus docentes de Matemática.

## Resultados

Para recolectar la información, se utilizó un cuestionario (instrumento psicométrico), en el cual la mayoría de los ítems se midieron mediante una escala de tipo Likert. Para garantizar que los resultados producto de la aplicación del cuestionario fueran válidos y confiables, el cuestionario fue sometido a una revisión de expertos y además, se realizó una aplicación piloto. Aunado a lo anterior, con los resultados de la aplicación del cuestionario se llevaron a cabo análisis psicométricos en el marco de la Teoría Clásica de los Test y la Teoría de Respuesta a los Ítems, para evidenciar la calidad técnica de los ítems.

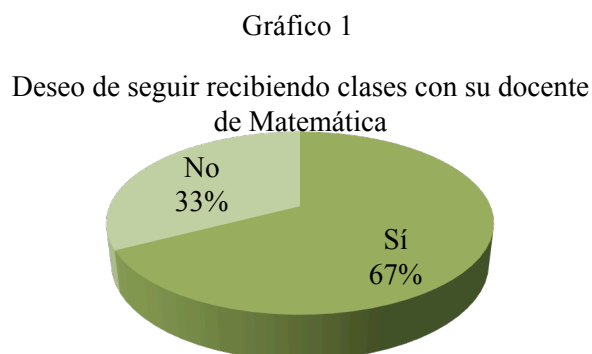
A continuación se presentan los principales resultados de la investigación.

### Calificaciones asignadas por el alumnado a los profesores de Matemática

Las calificaciones asignadas al personal docente variaron desde 5 hasta 100 y estuvieron concentradas principalmente en calificaciones altas. Por ello, la calificación que más se repitió fue 90 (moda). El 50% del estudiantado asignó una calificación de 85 (mediana) o menos, es decir, el otro 50% le asignó a su docente una calificación superior a 85 y menor o igual al 100. Al haber algunas calificaciones tan bajas, el promedio de las calificaciones fue 78,41, no tan alto como la moda y la mediana.

### Deseo de continuar recibiendo clases con su docente de Matemática

Los resultados a la pregunta: ¿Le gustaría seguir recibiendo clases con su actual profesor(a) de Matemática? Se presenta en el siguiente gráfico:



Fuente: cuestionario para medir competencias de los docentes de Matemática, 2012.

El gráfico 1 muestra cómo una mayoría (67%) del estudiantado consultado sí desea continuar recibiendo lecciones con su docente actual de Matemática (en el momento de aplicado el cuestionario). Es decir, dos terceras partes del estudiantado sí deseaban seguir recibiendo clases con su docente de Matemática, pero un tercera parte no.

### Grado de importancia de las competencias

Mediante el uso del programa estadístico SPSS versión 15.0 se precisó el grado de importancia que le confieren los estudiantes a las doce competencias de los docentes de Matemática. El ranking de las competencias se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 1

*Rendimiento porcentual de cada competencia (ranking)*

#	Competencia	Rendimiento
2	Demostrar un amplio dominio de los conocimientos matemáticos de secundaria.	96,3%
3	Concebir los errores de los estudiantes y los obstáculos en el aprendizaje como oportunidades para desarrollar aprendizajes significativos.	88,0%
5	Construir y planificar dispositivos y secuencias didácticas, en la cuales la resolución de problemas está presente. Estimula el razonamiento, el análisis, la inferencia lógica y la conceptualización en las clases de Matemática.	87,4%
11	Propiciar una cultura de paz, en la cual se prevenga la violencia.	87,0%
6	Concebir y controlar las situaciones problema ajustadas al nivel y las posibilidades de los educandos.	85,8%
12	Ofrecer una educación en la tolerancia y el respeto a las diferencias de todo tipo, ser categórico en el repudio y crítica a todo prejuicio y discriminación de sexo, etnias o credo religioso.	85,4%
7	Elaborar y hacer evolucionar los dispositivos de diferenciación, ser sensible ante la diversidad. Practicar el apoyo integrado (cooperación activa) y trabajar con estudiantes con grandes dificultades.	84,9%
8	Suscitar el deseo de aprender, explicitar la relación con el conocimiento, el sentido del trabajo escolar y desarrollar la capacidad de autoevaluación en el estudiante.	83,8%
9	Informar e implicar a la familia de los estudiantes.	79,5%
1	Tomar en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes para desarrollar experiencias de aprendizaje.	75,6%
10	Utilizar las TIC en el desarrollo de la clase.	70,6%
4	Implicar al estudiantado en actividades de investigación o en proyectos educativos matemáticos.	66,7%

*Fuente:* resultados del análisis de los datos con el SPSS, 2012.

En la tabla anterior se muestra que para los estudiantes es muy importante que el docente de Matemática demuestre un amplio dominio de los conocimientos matemáticos para secundaria (segunda competencia), es decir, lo más importante para el estudiantado es que el docente de Matemática sepa sobre Matemática. En un segundo grado de importancia se encuentran 7 competencias (sus valores oscilan entre 88% y 83,8%), las cuales están relacionadas con el manejo que hace el docente de la medición pedagógica y en relación con los estudiantes en el aula. En un tercer grado de importancia se encuentran 3 competencias, con valores entre 79,5% y 70,6%, las cuales se refieren a la relación del docente con los padres de familia, a los conocimientos previos y a utilizar las TIC.

Por último, se encuentra la competencia que los estudiantes consideran menos importante, la competencia 4, esta se refiere al hecho de realizar investigaciones y proyectos educativos matemáticos. Es decir, para los estudiantes existen otras cosas más importantes en las cuales debe enfocarse el docente en sus clases que realizar investigaciones y proyectos.

En general, el porcentaje de rendimiento para las doce competencias es alto, pues todas superan el 65%. Es decir, en alguna medida las doce competencias definidas son importantes para los estudiantes. En ninguno de los casos, se presentó un porcentaje bajo, el cual fuera inferior al 50%.

### Correlaciones entre las doce competencias y las calificaciones para el profesorado

En la presente investigación interesó determinar si las doce competencias definidas estaban relacionadas entre sí y además, si ellas se encontraban asociadas con la calificación que le asignaban los estudiantes a su docente de Matemática. En el cuestionario para medir las competencias de un docente de Matemática se formaron doce competencias, por lo cual para cada competencia se creó una nueva variable en el SPSS (llamadas Comp 1 hasta Comp 12) que consistió en la suma de las puntuaciones de los ítems que conformaban cada competencia. A partir de esto, se calculó las correlaciones entre estas trece variables, las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 2

*Correlaciones de Pearson entre las doce competencias y la calificación para el profesorado de Matemática*

	Comp 1	Comp 2	Comp 3	Comp 4	Comp 5	Comp 6	Comp 7	Comp 8	Comp 9	Comp 10	Comp 11	Comp 12	Nota
Comp 1	1,000	0,258	0,435	0,322	0,424	0,457	0,464	0,521	0,401	0,203	0,393	0,311	-0,078
Comp 2	0,258	1,000	0,388	0,242	0,392	0,374	0,423	0,400	0,350	0,210	0,342	0,260	0,067
Comp 3	0,435	0,388	1,000	0,441	0,629	0,655	0,569	0,640	0,367	0,245	0,525	0,393	0,038
Comp 4	0,322	0,242	0,441	1,000	0,413	0,400	0,459	0,513	0,396	0,343	0,302	0,283	0,016
Comp 5	0,424	0,392	0,629	0,413	1,000	0,644	0,591	0,677	0,362	0,361	0,516	0,356	0,121
Comp 6	0,457	0,374	0,655	0,400	0,644	1,000	0,631	0,699	0,391	0,318	0,494	0,403	-0,051
Comp 7	0,464	0,423	0,569	0,459	0,591	0,631	1,000	0,609	0,466	0,343	0,490	0,383	-0,002
Comp 8	0,521	0,400	0,640	0,513	0,677	0,699	0,609	1,000	0,423	0,480	0,597	0,423	0,004
Comp 9	0,401	0,350	0,367	0,396	0,362	0,391	0,466	0,423	1,000	0,202	0,383	0,381	-0,033
Comp 10	0,203	0,210	0,245	0,343	0,361	0,318	0,343	0,480	0,202	1,000	0,301	0,158	0,036
Comp 11	0,393	0,342	0,525	0,302	0,516	0,494	0,490	0,597	0,383	0,301	1,000	0,539	0,046
Comp 12	0,311	0,260	0,393	0,283	0,356	0,403	0,383	0,423	0,381	0,158	0,539	1,000	0,022
Nota	-0,078	0,067	0,038	0,016	0,121	-0,051	-0,002	0,004	-0,033	0,036	0,046	0,022	1,000

*Fuente:* resultados del análisis de los datos con el SPSS, 2012.

De acuerdo con los datos de la tabla 2, se muestra que la correlación de Pearson entre las doce competencias es positiva. Además, entre la mayoría de competencias esta correlación es alta, pues es superior o igual a 0,300. En ocho casos esta correlación es moderada, porque supera el 0,200 pero es inferior a 0,300. Estas correlaciones son entre las competencias 2 y 1, 10 y 1, 10 y 2, 10 y 3, 10 y 9, 12 y 2 y 12 y 4. Además el grado de asociación de usar las TIC en la clase (competencia 10) con considerar los conocimientos previos (competencia 1), saber de Matemática (competencia 2), partir de los errores de los estudiantes (competencia 3) e informar e implicar a la familia de los estudiantes (competencia 9), es baja.

El grado de asociación más bajo se presenta entre las competencias utilizar las TIC (competencia 10) y considerar la diversidad (competencia 12) en la desarrollo de la clase. La correlación más alta (0,699) se presentó entre las competencias 6 y 8, es decir, el grado de asociación entre concebir y controlar las situaciones problema ajustadas al nivel y las posibilidades de los educandos y suscitar el deseo de aprender, explicitar la relación con el conocimiento, el sentido del trabajo escolar y desarrollar la capacidad de autoevaluación en el estudiante, es alto.

En las indicaciones del cuestionario se les solicitaba a los estudiantes juzgaran el grado de importancia de las doce competencias para un profesor de Matemática, no precisamente el que actualmente le estaba brindando clases en undécimo año. Esta indicación se evidencia que fue bien entendida por el estudiantado, porque las correlaciones de las doce competencias y la



calificación que debían asignarle a su docente de Matemática fueron muy bajas e incluso en algunos casos fueron negativas. Ello también indicaba que el grado de asociación entre las doce competencias y la calificación fue bajo y en algunos casos presentó una direccionalidad contraria.

La única competencia que se asocia levemente con la calificación es la de construir y planificar dispositivos y secuencias didácticas, en la cuales la resolución de problemas debe estar presente. Para comprobar la dirección de esta asociación se realizó un análisis lineal múltiple.

### **Análisis de regresión lineal múltiple**

Para el presente estudio se estableció como variable dependiente “¿qué nota global le daría usted a su actual profesor(a) de Matemática?”, entendiéndose esta como la calificación asignada por el estudiantado al docente que en ese momento le estaba dando clases de Matemática en undécimo año. En cuanto a las variables independientes, originalmente se estipularon 15, a saber, *ocho competencias (se excluyeron del análisis cuatro competencias que tenían una correlación negativa con la variable independiente, ver cuadro # 2, estas fueron las competencias 1, 6, 7 y 9), sexo del estudiante, lugar donde terminó la escuela primaria, ¿Está repitiendo undécimo año?, ¿Le gustaría seguir recibiendo clases con su actual profesor(a) de Matemática, Horas de estudio de Matemática por semana, Sexo del profesor de Matemática y edad en años cumplidos del estudiante*. Sin embargo, como “en la realización de un análisis de regresión es habitual partir de una serie amplia de variables independientes (o predictorias)” (Cea, 2002, p. 108) se tomaron las decisiones siguientes:

- Mantener tal y como fueron definidas las variables: *Edad en años cumplidos del estudiante, las ocho competencias y Horas de estudio de Matemática por semana.*
- Recodificar las siguientes variables: *sexo del estudiante (0=Femenino y 1=Masculino), Lugar donde terminó la escuela primaria (0=Escuela pública y 1=Escuela privada), ¿Está repitiendo undécimo año? (0=Sí y 1=No), Sexo del profesor de Matemática (0=Hombre y 1=Mujer) y ¿Le gustaría seguir recibiendo clases con su actual profesor(a) de Matemática? (0=Sí y 1=No).*

Lo anterior significó que cada análisis de regresión múltiple se realizó con diez variables independientes o predictorias de un nivel de medición de razón y cinco variables con un nivel de medición nominal. Uno de los objetivos principales de todo análisis de regresión múltiple es seleccionar un grupo de variables que demuestren una contribución significativa a la predicción de la variable dependiente, es decir; “se busca un modelo sencillo, *parsimonioso* y, a la vez, fácil de interpretar” (Cea, 2002, p. 108). Para ello se debe aplicar uno de los tres procedimientos de selección de variables predictorias: inclusión secuencial de variables “hacia adelante” (“forward”), eliminación progresiva de variables “hacia atrás” (“backward”) o el procedimiento “paso a paso” (“stepwise”) de inclusión y eliminación de variables.

Para el presente análisis se decidió realizar el tercer procedimiento: “paso a paso”, pues los dos primeros “pueden considerarse casos especiales del tercer procedimiento, que es más utilizado” (Cea, 2002, p. 109). Es más, este tercer procedimiento es una combinación de los dos primeros, es decir, es un procedimiento de selección “hacia adelante” que incorpora los criterios de eliminación “hacia atrás”.

### Ecuación de la regresión múltiple

Con base en los resultados del análisis hecho con el SPSS, la ecuación de la regresión múltiple fue:

$$Y = 68,093 - 20,107 \textit{ SeguirClasRecod} + 0,613 \textit{ Competencia 5}$$

De la ecuación de la regresión múltiple anterior se puede interpretar lo siguiente:

- De las 15 variables independientes, tan solo 2 de ellas explican o predicen la calificación asignada por el estudiantado a su docente de Matemática. Recuérdese que esta calificación está dada de 1 a 100.
- Al valor 68,093 se le llama constante y representa el punto del hiperplano que interseca el eje *y*. Este valor denota el valor promedio de la variable dependiente cuando el valor de las variables independientes es cero.
- La variable predictoría SeguirClasRecod se encuentra negativamente relacionada con la calificación del docente de Matemática, pues su coeficiente es negativo.
- La variable predictoría Competencia 5 se encuentra positivamente relacionada con la calificación del docente de Matemática, pues su coeficiente es positivo.

### Coefficiente de determinación múltiple

El coeficiente de determinación múltiple indica la proporción de varianza en la variable dependiente estadísticamente explicada por el conocimiento de las dos (o más) variables independientes. Él se define como el cuadrado del coeficiente de correlación múltiple y constituye una medida de proximidad relativa empleada en el análisis de regresión múltiple para evaluar la bondad de ajuste del modelo.

El rango de valores que puede tomar el coeficiente de determinación múltiple oscila entre 0 y 1. Para Cea (2002) es de uno, entonces se dice que el modelo de regresión explica completamente la varianza de la variable dependiente, en caso contrario, si su valor es 0, entonces denota que el modelo de regresión carece de poder predictivo. Para determinar el porcentaje de la variable dependiente que es explicada por las variables independientes, se multiplica el coeficiente de determinación múltiple por 100.

El coeficiente de determinación múltiple del análisis de regresión múltiple fue 0,430, lo cual indicaba que las 2 variables independientes seleccionadas en el modelo de regresión múltiple logran explicar el 43% de la variable dependiente. Este es un porcentaje bastante alto, sobre todo para análisis en las ciencias sociales, e indica que las variables predictorías son bastante buenas, es decir, son buenas predictorías de la calificación que los estudiantes les asignan a sus docentes de Matemática.

### Conclusiones

En el presente trabajo se definieron doce competencias que deben tener un docente de Matemática y todas ellas fueron importantes para los estudiantes, es decir, para los estudiantes seleccionados un docente de Matemática de undécimo año que trabaje en un centro educativo de secundaria debe evidenciar tener estas doce competencias, aunque unas en mayor medida que otras. Esta es una conclusión muy importante porque confirma que la posición de teórica de Philippe Perrenoud (2004) y de otros autores (los cuales han desarrollado sus teorías en el ámbito internacional), tiene vigencia en el contexto costarricense y es validada por el estudiantado.

Para los estudiantes la competencia más importante fue que el docente de Matemática demuestre un amplio dominio de los conocimientos matemáticos de secundaria, es decir, para el estudiantado lo prioritario fue que el docente de Matemática sepa de Matemática y lo evidencie. Igualmente para Moreira (2001), la profesionalidad es una característica de orden laboral que supone el dominio de varios aspectos, dentro de los cuales destaca el dominio de los conocimientos teóricos propios de la asignatura.

En un segundo grado de importancia, los estudiantes apuntaron las siguientes 7 competencias:

- Concebir los errores de los estudiantes y los obstáculos en el aprendizaje como oportunidades para desarrollar aprendizajes significativos.
- Construir y planificar dispositivos y secuencias didácticas, en la cuales la resolución de problemas está presente. Estimula el razonamiento, el análisis, la inferencia lógica y la conceptualización en las clases de Matemática.
- Propiciar una cultura de paz, en la cual se prevenga la violencia.
- Concebir y controlar las situaciones problema ajustadas al nivel y las posibilidades de los educandos.
- Ofrecer una educación en la tolerancia y el respeto a las diferencias de todo tipo, ser categórico en el repudio y crítica a todo prejuicio y discriminación de sexo, etnias o credo religioso.
- Elaborar y hacer evolucionar los dispositivos de diferenciación, ser sensible ante la diversidad. Practicar el apoyo integrado (cooperación activa) y trabajar con estudiantes con grandes dificultades.
- Suscitar el deseo de aprender, explicitar la relación con el conocimiento, el sentido del trabajo escolar y desarrollar la capacidad de autoevaluación en el estudiante.

Estas competencias demandan en el docente una buena formación inicial y una constante capacitación. En este marco, Vera Elizondo (2006) recomienda que la capacitación docente debe ser continua y permanente. Igualmente, la formación permanente es un punto fundamental para mejorar las prácticas educativas docentes. Para Marchesi (2007) el docente debe interesarse por el conocimiento que pretende que sus estudiantes aprendan y debe relacionar lo que se aprende en el aula con lo que el estudiante vive fuera de ella. Además, apunta que un buen docente debe ser capaz de facilitar el diálogo, la participación y la colaboración de sus estudiantes.

En un tercer grado de importancia, los estudiantes apuntaron las siguientes 3 competencias:

- Informar e implicar a la familia de los estudiantes.
- Tomar en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes para desarrollar experiencias de aprendizaje.
- Utilizar las TIC en el desarrollo de la clase.

Estas tres competencias, aunque menos importantes que las anteriores según el estudiantado consultado, igualmente tuvieron calificaciones altas dadas por los estudiantes, ello muestra que no se debieran de obviar en la labor docente. Por ejemplo, para Perrenoud (2004) ellas deberían ser tomadas en cuenta por los docentes cuando tienen que dar clases, en especial en este nuevo siglo en el cual las TIC forman parte de la cotidianidad del estudiantado.

En un cuarto grado de importancia se encontraba la competencia “Implicar al estudiantado en actividades de investigación o en proyectos educativos matemáticos”. Es decir, para los estudiantes existieron otras cosas más importantes en las cuales debe enfocarse el docente en sus

clases que realizar investigaciones y proyectos. A pesar de ello, no fue una competencia que según los estudiantes debiera estar ausente en las clases de Matemática, pues su grado de importancia dado por el estudiantado consultado fue 66,7%.

El grado de asociación entre las doce competencias fue alto y en algunos casos, moderado. Esto muestra que las doce competencias estuvieron relacionadas entre sí. Esta situación la confirman algunos autores, para quienes es muy importante el desarrollo de competencias en los docentes y que estas no tengan un comportamiento aislado en el desarrollo del acto educativo.

El querer continuar recibiendo clases con su actual docente de Matemática y que el docente construya y planifique en sus clases dispositivos y secuencias didácticas, en la cuales la resolución de problemas está presente inciden en la calificación que le asignan los estudiantes a sus profesores de Matemática de undécimo año. Esto se constató mediante la realización de un modelo de regresión lineal múltiple, el cual mostró evidencias de validez, al cumplirse los supuestos de la regresión.

La calificación global en una escala de 1 a 100 que le asignaría la población estudiantil matriculada en undécimo año de los cuatro centros educativos seleccionados de la Dirección Regional de Educación de Occidente a sus docentes de Matemática, se puede predecir en aproximadamente un 43% mediante el grado de importancia que le confiere el alumnado a la competencia “Construir y planificar dispositivos y secuencias didácticas, en la cuales la resolución de problemas está presente. Estimula el razonamiento, el análisis, la inferencia lógica y la conceptualización en las clases de Matemática” y al interés estudiantil por seguir recibiendo lecciones con su actual profesor de Matemática. Es decir, mediante un modelo de regresión lineal múltiple se pudo constatar que las anteriores dos variables independientes son buenas predictorias de la variable dependiente.

Los resultados producto de la aplicación del cuestionario, fueron muy confiables, pues el coeficiente “Alfa de Cronbach” superaba el 0,9. Esto indicó que el uso de estos resultados para la toma de decisiones fue confiable.

### Bibliografía

- Andere, E. (2011). *La cultura del aprendizaje. Hogar y escuela del siglo XXI*. México: Eduardo Andere Martínez.
- Beneitone, P., et al. (2007). *Reflexiones y perspectivas de la educación superior en América Latina. Informe final Proyecto Tuning América Latina 2004-2007*. Bilbao, España: Universidad de Deusto, Universidad de Groningen.
- Cano, E. (2007). *Cómo mejorar las competencias de los docentes. Guía para la autoevaluación y desarrollo de las competencias del profesorado*. Barcelona: GRAÓ.
- Cea D’Ancora, M. (2002). *Análisis multivariable. Teoría y práctica en la investigación social*. Madrid, España: Síntesis.
- Elizondo H., V. (2006). *Competencias profesionales –genéricas y específicas- de los y las docentes de las áreas de Español y Matemática del Liceo Dr. Vicente Lachner Sandoval. Proyecto de Investigación para optar por el grado de Magíster en educación con énfasis en Administración Educativa*. Universidad de Costa Rica, Sistema de Estudios de Posgrado, Maestría en Ciencias de la Educación con énfasis en Administración Educativa, San José, C.R.

- González, M. & Álvarez, Y. (2012). La formación de competencias profesionales del profesor: las competencias investigativas. *Revista Electrónica de Desarrollo de Competencias (REDEC)*. 5(1). Enero-Junio, Universidad de Talca
- Marchesi, A. (2007). *Sobre el bienestar de los docentes. Competencias, emociones y valores*. Madrid, España: Alianza Editorial.
- Moreira Mora, T. E. (2001). Percepciones sobre la formación docente y su posible articulación con la enseñanza de la matemática, un estudio de casos. *Revista Educación*, 25(1), 53-66.
- Niss, M. (2006). What does it mean to be a competent mathematics teacher? A general problem illustrated by examples from Denmark. *Revista Praktika*, 23, 39-47.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). (2004). *Marcos teóricos de PISA 2003: la medida de los conocimientos y destrezas en matemáticas, lectura, ciencias y resolución de problemas*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia, Instituto Nacional de Evaluación y Calidad del Sistema Educativo.
- Perrenoud, P. H. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Barcelona, España: Graó.
- Romero, N. (2005). ¿Y qué son las competencias? ¿Quién las construye? ¿Por qué competencias?. *Revista Educar*, Octubre – Diciembre, 9-18.
- Sierra, G. (2000). Una aproximación pedagógica para formar competencias. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 48, 28-39.