

Creencias de estudiantes de enseñanza media acerca del uso de calculadoras en el aula de matemática

Edison De Faria Campos
Universidad de Costa Rica
edison.defaria@ucr.ac.cr

Resumen

En este avance de investigación se analizan las creencias de estudiantes de octavo y de décimo año de la enseñanza media costarricense acerca del uso de calculadoras en el aula y del rol esperado de su profesor de matemática en cuanto al uso de calculadoras. Los datos recolectados provienen de un cuestionario aplicado a una muestra de estudiantes de octavo y décimo año de instituciones públicas y privadas de la educación secundaria costarricense.

Palabras clave: Creencias, calculadoras, resolución de problemas

Objetivos

General: Analizar las creencias de estudiantes de octavo y de décimo año de la enseñanza media costarricense acerca del uso de calculadoras en el aula.

Específicos

Determinar las creencias de estudiantes de octavo y de décimo año de la enseñanza media costarricense acerca de:

1. La importancia de las calculadoras en la vida diaria.
2. El rol que desempeña las calculadoras en el aprendizaje de las matemáticas escolares.
3. La actitud esperada del profesor o profesora de matemática en cuanto al uso a la calculadora en el aula.

Introducción

Este trabajo se enmarca en el proyecto de investigación: Estructura de las creencias en matemáticas y el impacto de las tecnologías digitales en las creencias, aprobado por la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica. Los investigadores participantes del proyecto son Hugo Barrantes (investigador asociado, UCR), Eugenio Rojas (investigador invitado, UNED) y Edison De Faria (investigador principal).

Uno de los objetivos del proyecto mencionado es el de analizar el impacto de las tecnologías digitales, especialmente las calculadoras, en las creencias y percepciones acerca de las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje.

Marco teórico

La importancia de las creencias en los procesos de enseñanza y de aprendizaje ha sido puesta de relieve en los trabajos de Solovey y Mayer (1990) y Goleman (1996). En particular, se infiere de estos trabajos que la experiencia que tiene un estudiante al aprender matemáticas le provoca distintas reacciones emocionales que influyen en sus creencias, mientras que sus creencias influyen en su comportamiento en situaciones de aprendizaje y en su capacidad para aprender, haciendo con que la relación creencias aprendizaje sea cíclica. De igual forma, las creencias de los docentes acerca de la disciplina que enseñan, su enseñanza y aprendizaje, moldean las actividades desarrolladas en el aula.

Investigaciones sobre la influencia de las creencias ocupan un lugar destacado en la Educación Matemática (Gómez-Chacón, 2003, Moreno y Azcárate, 2003, Parra, 2005, Callejo y Vila, 2003).

El estudiante, al aprender matemáticas, recibe continuos estímulos asociados con las matemáticas que le generan tensiones. Su reacción emocional ante tales estímulos es positiva o negativa. Además tales reacciones están condicionadas por sus creencias respecto a su propia persona y a las matemáticas y producen ciertas actitudes y emociones que influyen en sus creencias y formación (Gómez-Chacón, 2000). Según Gómez-Chacón, las creencias están basadas en la experiencia. Afirma que a partir de la perspectiva matemática que expresa el alumno, de las creencias que transmite, se puede obtener una buena estimación de las experiencias que ha tenido de aprendizaje y del tipo de enseñanza recibida. Las emociones, actitudes y creencias actúan como fuerzas impulsoras o de resistencia de la actividad matemática y por lo tanto, si se desea mejorar la enseñanza y el aprendizaje de la matemática es conveniente tener en cuenta los factores afectivos de estudiantes y docentes.

Para Schoenfeld (1992) los sistemas de creencias son una particular visión del mundo de la matemática, la perspectiva con la cual cada persona se aproxima a ella y pueden

determinar la manera en que se enfrenta un problema, los procedimientos que serán usados o evitados, el tiempo y la intensidad del trabajo que se realizará.

Pehkonen y Törner (1996) argumentan que las creencias pueden tener un poderoso impacto en la forma en que los alumnos aprenden y utilizan las matemáticas y, por lo tanto, pueden ser un obstáculo al aprendizaje de las matemáticas. Los alumnos que tienen unas creencias rígidas y negativas de las matemáticas y su aprendizaje, fácilmente se convertirán en aprendices pasivos, que cuando aprenden, enfatizan la memoria sobre la comprensión.

Sugiero que las concepciones y las creencias acerca del uso de herramientas tecnológicas como instrumento de mediación también influyen en el proceso de enseñanza y de aprendizaje de las matemáticas.

Las teorías cognitivas más recientes reconocen el principio de mediación instrumental que afirma que todo acto cognitivo está mediado por un instrumento que puede ser material o simbólico. Para Wertsch (1993) no existe actividad cognitiva al margen de la actividad representacional, y concuerdo con Moreno (2002) quien afirma que el conocimiento construido depende de los instrumentos de mediación utilizados en su construcción y del lugar que tales instrumentos tengan en el entorno socio cultural.

En esta investigación se asume que las creencias son parte del conocimiento subjetivo, pertenecen al dominio cognitivo y están compuestas por elementos afectivos, evaluativos y sociales formando un sistema, el sistema de creencias del individuo, un conjunto estructurado de grupos de visiones, concepciones, valores o ideologías (axiología) que posee un profesor con respecto al campo del conocimiento que enseña (ontología), a los objetivos sociales de la educación en ese campo (teleología), a la manera como este conocimiento se enseña y se aprende (epistemología) y al papel que tiene algunos materiales de instrucción dentro del proceso de enseñanza y de aprendizaje (metodología) (De Faria, 2008).

Metodología

Diseñamos un cuestionario sobre la estructura de creencias en matemáticas. Aplicamos el cuestionario a 2 grupos de estudiantes de la enseñanza secundaria para validarlo, analizamos la información y realizamos los cambios pertinentes.

El cuestionario contiene 26 preguntas cerradas, cada una de ellas contiene una escala de valoración que varía de 1 (totalmente en desacuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo), y 6 preguntas abiertas (anexo 1).

Aplicamos el cuestionario en 10 colegios ubicados en distintas regiones educativas de Costa Rica. En cada colegio seleccionamos al azar un grupo de octavo y uno de décimo año, y el número de estudiantes por grupo oscilaba entre 30 y 35 estudiantes.

Para tabular la información obtenida en los cuestionarios hemos utilizado el software libre Census and Survey Processing System (CSPro). Para cada pregunta abierta procedimos a determinar las categorías de análisis correspondientes, y para las preguntas cerradas haremos el análisis estadístico pertinente.

Resultados

La siguiente tabla corresponde a las categorías de análisis encontradas en los datos recolectados en el cuestionario, para la pregunta abierta relacionada con las calculadoras.

Pregunta	32. Para mí las calculadoras son
Categorías	<ol style="list-style-type: none">1. Herramientas2. Importantes3. Fenomenales4. Dañinas5. Prohibidas6. Caras y feas7. Innecesarias8. inservibles9. Complicadas.

Tabla 1: Categorías de análisis para la pregunta abierta 32.

Algunas respuestas para la categoría 1 son: una herramienta, una máquina, un instrumento, objeto tecnológico, artefacto, tecnología.

Para la categoría 2 destacamos: ayuda procesos, , facilitan las cosas, agiliza los cálculos en los exámenes, son útiles, importante, sirven de apoyo, son necesarias a veces, ahorra tiempo, buenas, facilitan el trabajo de pensar tanto, sirven para comprobar respuestas, ayudan a batear.

Para la categoría 3: son extremadamente necesarias, son de gran utilidad, yo no podría vivir sin ellas, son lo máximo, el mejor invento del hombre, son geniales, maravillosas, magníficas, mejor aliada de los estudiantes.

Para la categoría 4 resaltamos: su uso frecuente produce malas costumbres, es mejor aprender a hacer las cosas mentalmente, no hay que depender de ella para resolver problemas, disminuye la capacidad mental, es malo depender de ellas, no nos permiten pensar, simplemente da el resultado, no deben realizar todo nuestro trabajo, son adictivas, lo mejor es no usarlas, solo estupideces y vagancia, atrofia el cerebro, esclaviza, son distractoras, nos hace daño.

Algunos estudiantes mencionaron que el profesor no permite que ellos las utilicen en el aula.

El trabajo que sigue consiste en la búsqueda de reducción del número de categorías encontradas, y en la verificación de consistencias entre la respuesta de la pregunta abierta y las preguntas cerradas relacionadas con el uso de calculadoras:

Pregunta 22: La mayoría de problemas y ejercicios se pueden resolver utilizando calculadora.

Pregunta 23: Si aprendo a utilizar calculadora obtendré una buena nota en los exámenes del Ministerio.

Pregunta 24: Las calculadoras afectan negativamente el aprendizaje de las matemáticas

Pregunta 25: Las calculadoras son importantes solamente para comprobar respuestas y realizar cálculos tediosos.

Pregunta 26: Mi profesor de matemática debería propiciar el uso de calculadoras pues esta tecnología será muy importante para mi futuro profesional.

Conclusiones

En este avance de investigación hemos obtenido una amplia variedad de creencias de estudiantes de octavo y décimo año acerca del uso de calculadoras en el aula de matemática, extraídas de la pregunta abierta número 32. El rango varía desde aquellos que consideran que las calculadoras son indispensables para el aprendizaje de las matemáticas, incluso a los que afirman no poder vivir sin ellas, hasta el otro extremo, los que creen que ellas son inútiles, hacen daños cognitivos y atrofian el cerebro.

Conforme se mencionó anteriormente, es importante buscar coincidencias entre las creencias encontradas y las respuestas dadas a las preguntas cerradas relacionadas con el uso de calculadoras en el aula, particularmente la 23 que tiene que ver con el uso de calculadoras en las pruebas nacionales y la 26 que se relaciona con la creencia del profesor acerca del tema investigado.

En el análisis estadístico de las preguntas cerradas verificaremos si existen diferencias significativas en cuanto a género, institución pública o privada, zona urbana o no urbana, estudiantes de octavo año con los de décimo año.

Referencias bibliográficas

Callejo, M., Vila, A. (2004). *Matemáticas para aprender a pensar. El papel de las creencias en la resolución de problemas*. Madrid, Nancea.

De Faria, E. (2008). Creencias y matemáticas. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, Año 3, Número 4, pp. 9-27.

Goleman, D. (1996). *Inteligencia emocional*. Barcelona: Kairos.

Gómez-Chacón, I. (2000). *Matemática Emocional: Los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea, S. A. Ediciones.

Gómez-Chacón, I. (2003). La tarea intelectual en matemáticas: afecto, meta-afecto y los sistemas de creencias. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, Vol. X, No. 2, pp. 225-247.

Moreno, L. (2002). *Evolución y tecnología*. Memorias del Seminario Nacional de Formación de Docentes sobre el uso de nuevas tecnologías en el aula de matemáticas. Colombia: Ministerio de Educación Nacional.

Moreno, M., Azcárate, G. (2003). Concepciones y creencias de los profesores universitarios de matemáticas acerca de la enseñanza de las ecuaciones diferenciales. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(2), pp. 265-280.

Parra, H. (2005). Creencias matemáticas y la relación entre actores del contexto. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, Vol. 8, No. 3, pp. 69-90.

Pehkonen, E., Törner, G. (1996). Mathematical beliefs and different aspects of their meaning. *ZDM*, 96(4), pp. 101-108.

Salovey, P., Mayer, J. (1982). Emotional intelligence. *Imagination, Cognition and Personality*, 9 (30), 185-211.

Schoenfeld, A. (1992). *Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics*. New York. MacMillan Publishing Company.

Wertsch, J. (1993). *Voces de la mente*. Madrid: Visor distribuciones.

ANEXO 1

CUESTIONARIO APLICADO

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA (UCR)

UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA (UNED)

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: ESTRUCTURA DE LAS CREENCIAS EN MATEMÁTICAS Y EL IMPACTO DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LAS CREENCIAS.

A. INFORMACIÓN GENERAL

1. Género 1. Masculino 2. Femenino

2. Nombre de la institución donde estudia: _____

3. Año que cursa: _____

B. SELECCIÓN ÚNICA

Instrucciones. A continuación se le presentan proposiciones relacionadas con la Matemática, marque con X el círculo de acuerdo a la opinión que usted tenga de cada una de ellas. Para ello utilice: la siguiente escala:

5 = totalmente de acuerdo

4 = de acuerdo

3 = ni de acuerdo ni en desacuerdo

2 = en desacuerdo

1 = totalmente en desacuerdo

No.	Proposición	Valoración
-----	-------------	------------

13	El aumentar mis conocimientos matemáticos me hará sentir una persona competente en la sociedad.	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> </table>	1	2	3	4	5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1	2	3	4	5								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>								
14	Si no comprendo Matemáticas difícilmente podré asimilar otras materias relacionadas con ellas como Física o Química.	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> </table>	1	2	3	4	5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1	2	3	4	5								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>								
15	Me considero capaz y hábil en Matemáticas.	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> </table>	1	2	3	4	5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1	2	3	4	5								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>								
16	Cuando dedico más tiempo a Matemáticas se me facilita resolver ejercicios y problemas.	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> </table>	1	2	3	4	5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1	2	3	4	5								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>								
17	Siempre tengo confianza en que puedo resolver un problema.	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> </table>	1	2	3	4	5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1	2	3	4	5								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>								
18	Las clases de Matemáticas son eternas y pesadas.	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> </table>	1	2	3	4	5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1	2	3	4	5								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>								
19	Mi rendimiento en Matemáticas depende en gran medida de la actitud del profesor hacia mí	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> </table>	1	2	3	4	5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1	2	3	4	5								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>								
20	Ser buen alumno en Matemática ayuda a ser mejor valorado por los demás.	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> </table>	1	2	3	4	5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1	2	3	4	5								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>								
21	Ser buen alumno en Matemáticas es obtener buenas calificaciones en los exámenes de Matemáticas.	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> </table>	1	2	3	4	5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1	2	3	4	5								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>								
22	La mayoría de problemas y ejercicios se pueden resolver utilizando calculadora.	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> </table>	1	2	3	4	5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1	2	3	4	5								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>								
23	Si aprendo a utilizar calculadora obtendré una buena nota en los exámenes del Ministerio.	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> </table>	1	2	3	4	5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1	2	3	4	5								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>								
24	Las calculadoras afectan negativamente el aprendizaje de las matemáticas	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr> </table>	1	2	3	4	5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1	2	3	4	5								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>								

25	Las calculadoras son importantes solamente para comprobar respuestas y realizar cálculos tediosos	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1	2	3	4	5								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>								
26	Mi profesor de matemática debería propiciar el uso de calculadoras pues esta tecnología será muy importante para mi futuro profesional	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1	2	3	4	5								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>								

C. COMPLETAR

Instrucciones. Conteste cada una de las siguientes preguntas de acuerdo con su **opinión:**

27. Para mí la Matemática es:

28. Para mí la clase de Matemática es:

29. Mi profesor(a) de Matemática es:

30. Creo que saber Matemáticas es:

31. Mis capacidades en matemática son:

32. Para mí las calculadoras son:

Gracias por su colaboración.