

PROPUESTA PARA EL REFORZAMIENTO DE CONOCIMIENTOS MATEMÁTICOS BÁSICOS APOYADA EN ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA

Sofía Elena Galván Hernández, Carmen Sosa Garza

Resumen

El contar con universidades que ofrezcan una educación de calidad es indispensable para el desarrollo de nuestro país, por lo que es importante que formen profesionistas de éxito en un amplio sentido de la palabra. Por otra parte los aspirantes traen consigo ciertas deficiencias que no fueron cubiertas en sus anteriores años de estudio, pero es injusto que debido a eso no consigan entrar a la universidad, por ello algunas universidades implementan programas de inducción, con los cuales se busca dar una oportunidad a los estudiantes apoyándolos en su nivelación. El presente trabajo pretende diseñar una propuesta de material para la asignatura de Matemáticas del semestre cero de la Facultad de Ingeniería de la UAQ, el cual estará enfocado en la matemática recreativa, la resolución de problemas, la formalización y el uso de recursos tecnológicos, con el fin de apoyar a la nivelación del desempeño académico de los estudiantes.

Palabras clave: Semestre cero, Nivelación académica, Estrategias de enseñanza.

Introducción

La universidad es un hecho necesario en toda sociedad, ya que la generación de conocimientos, su diseminación y utilización, es un factor clave para el desarrollo y competitividad de las naciones. La Conferencia Mundial sobre Educación Superior organizada por la UNESCO en 1998 afirma que “la educación superior y la investigación forman hoy en día la parte fundamental del desarrollo cultural, socioeconómico y ecológicamente sostenible de los individuos, las comunidades y las naciones” (UNESCO, 1998).

La educación superior tiene como objetivo principal formar individuos competentes y capaces de responder a las necesidades y preocupaciones de la sociedad (Ibáñez, 2004; Irigoyen, Jiménez, & Acuña, 2004). Por ello las instituciones de educación superior tienen un interés doble por conocer el nivel académico con que llegan los estudiantes que egresan del bachillerato. Por un lado, se desea seleccionar a los jóvenes que están más capacitados para estudiar una carrera profesional y que tienen mayores probabilidades de éxito académico, por el otro, se quiere diagnosticar las habilidades y conocimientos con que llegan con el fin de detectar deficiencias en su formación académica y tomar las medidas correctivas pertinentes (Backhoff & Tirado, 1992).

En teoría se desea que al llegar a la universidad los estudiantes cuenten con las habilidades y conocimientos necesarios para el éxito en su carrera universitaria, pero la práctica demuestra que muy rara vez el alumno llega a la Universidad dominando las materias establecidas en los programas del Bachillerato (Rodríguez & Zuazua, 2002). La formación matemática con que los estudiantes acceden a la universidad resulta, en la mayoría de los

casos, un factor decisivo en el éxito o fracaso del primer año de sus estudios (Huidobro, Méndez, & Serrano, 2010). Es por ello que es de vital importancia poner atención en esta problemática. Una solución a corto plazo que proponen algunas universidades para remediar las deficiencias académicas con que llegan los estudiantes, es la implementación de cursos propedéuticos o mediante otras medidas correctivas como la implementación de un semestre remedial.

Por otra parte, en México, como en otras naciones, las matemáticas ocupan un lugar central en los planes de estudio de los distintos niveles de educación. Los currículos de matemáticas tienen como propósito desarrollar las habilidades de razonamiento en los estudiantes para que sean capaces de resolver problemas en forma creativa, y no el de aplicar algoritmos y procedimientos rutinarios. Es decir, se desea que los estudiantes desarrollen las habilidades y actitudes que faciliten la adquisición del conocimiento de la disciplina (Larrazolo, Backhoff, Rosas, & Tirado, 2010). Muchas son las estrategias de enseñanza que se han ido trabajando con el propósito de apoyar al desarrollo de habilidades, tales como la introducción de tecnologías en el aula (como el uso de ordenadores, calculadoras electrónicas, entre otras), la resolución de problemas, la matemática recreativa, entre otras.

El presente trabajo tiene como hipótesis que los aspirantes a la facultad, en el caso particular de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro, que no lograron el promedio de 7 que se tiene como requisito, pero quedaron dentro de un rango de 6.0-6.9, traen consigo una serie de carencias que no cubrieron en sus años anteriores de estudio y es por ello que se espera que los alumnos bajo dichas circunstancias mejoren, logrando así su nivelación académica y por tanto el ingreso a la universidad.

El objetivo que se pretende con este trabajo es realizar un material enfocado en la matemática recreativa, la resolución de problemas, demostraciones, justificaciones y el uso de algunos recursos tecnológicos, como el uso del software Geogebra, el cual se incorpore a la asignatura de matemáticas del semestre cero con el fin de apoyar a la nivelación de su desempeño académico.

Marco teórico

Sobre las competencias matemáticas

En varios países se ha experimentado un cambio en las formas de concebir y organizar la educación de las matemáticas, adoptando un enfoque que se denomina “competencias matemáticas”. Esto ha provocado varias reformas curriculares en los distintos niveles educativos (Espinoza L. , 2009). Pisa (OCDE, Marco de la Evaluación. Conocimientos y habilidades en Ciencias Matemáticas y Lectura, 2006) define la competencia matemática como:

“Competencia matemática es la capacidad que tiene un individuo de identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundados y utilizar e implicarse en las matemáticas de una manera que satisfaga sus necesidades vitales como un ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo.”

A continuación se presenta las competencias que propone PISA (OCDE, Marcos teóricos de PISA 2003. Conocimientos y destrezas en Matemáticas, Lectura, Ciencia y Solución de Problemas, 2003):

- a) Pensar y razonar
- b) Argumentación
- c) Comunicación
- d) Construcción de modelos
- e) Formulación y resolución de problemas
- f) Representación
- g) Empleo de operaciones y de un lenguaje simbólico, formal y técnico
- h) Empleo del material y herramientas de apoyo

Se observa que las competencias matemáticas se relacionan en gran medida con la teoría de resolución de problemas y a nuestro parecer también existe una notable relación con la matemática recreativa, por su carácter reflexivo, analítico, y a su vez por fomentar la creatividad, el reto y motivación necesarias para el desarrollo del razonamiento y habilidades matemáticas en los estudiantes.

Matemática recreativa

Se entiende como matemática recreativa a todo aquel conjunto de actividades, juegos y pasatiempos matemáticos que regularmente se plantean más como “curiosidades” que como conocimientos matemático verdadero (Espinoza, González, & Monge, 2002). Las recreaciones matemáticas, en comparación con los juegos, se acercan más a los habituales problemas de matemáticas ya que tienen un carácter individual, el cual los acerca más a los habituales problemas de matemáticas (Calderón, 2006). Además las actividades recreativas son divertidas, curiosas, en algunas ocasiones relacionadas con fenómenos cotidianos, pueden ofrecer resultados inesperados, y se realizan con materiales fáciles de conseguir, lo que muestra la accesibilidad que tienen para la implementación de dichas recreaciones en el aula de clases.

Algunos ejemplos de actividades recreativas son los acertijos mentales, numéricos y geométricos, paradojas y juegos recreativos, rompecabezas geométricos y aritméticos, criptogramas, cuadrados mágicos, sudokus, el tangram, origami, entre otros.

Conseguir estimular a los estudiantes para que tengan una actitud positiva y receptiva ante las matemáticas es un factor importante en el proceso educativo y a ello puede contribuir la realización de actividades de ciencia recreativa, de ahí que esta sea una de las ventajas principales del empleo de recreaciones en el aula. Otras de las ventajas de la matemática recreativa es que despierta el interés y deseo en los estudiantes por conocer más acerca de la ciencia que estudian, también puede contribuir a mejorar las actitudes de los alumnos y profesores en el proceso enseñanza-aprendizaje (García, 2011). Calderón (2006) afirma que la idea principal que gira alrededor del uso de recreaciones y juegos en el proceso enseñanza- aprendizaje de las matemáticas es: “*aprender matemáticas de manera creativa, divertida, interesante y motivante.*” La ventaja de mayor relevancia para nosotros en este trabajo es el hecho de que la matemática recreativa es un recurso didáctico para el aprendizaje, fortalecimiento y desarrollo de capacidades, habilidades y conocimientos matemáticos.

Las competencias que desean desarrollarse o fortalecerse con la Matemática recreativa son: Pensar y razonar, Comunicación, Construcción de modelos, Formulación y resolución de problemas y Representación.

Uso de la tecnología

En la actualidad la sociedad nos demanda nuevas formas de enseñar y aprender, donde las tecnologías de la información y comunicación (TIC) proporcionen espacios más motivantes y creativos, que favorezcan la construcción de conocimientos y aprendizajes más significativos (Cova, Arrieta, & Judith, 2008).

Algunas de las ventajas más significativas del uso de la Tecnología en el aula de clases es el aumento de la atención, motivación y participación de los estudiantes, el apoyo a la comprensión de los temas, la enseñanza y aprendizaje de los objetivos planteados, el aumento de la satisfacción, motivación y autoestima del docente, el desarrollo de la creatividad, facilita el trabajo colaborativo y el autoaprendizaje, entre otras. Además el docente que usa la tecnología en la enseñanza dispone ahora de más recursos para usar y compartir en clase y dispone de más oportunidades para investigar, realizar actividades colaborativas y correcciones. Por su parte el uso de la computadora dentro o fuera del aula de clases va constituyendo una eficaz herramienta de trabajo, un valioso recurso informativo y un interesante soporte para la enseñanza.

Dentro de las TIC, el software educativo, tales como Geogebra, Derive, Minitab, entre otros, es considerado un medio virtual interactivo que favorece el proceso de enseñanza-aprendizaje. Cova, Arrieta y Judith (2008) lo definen de forma general como *“cualquier programa computacional que sirve de apoyo al proceso de enseñar, aprender y administrar.”* Domingo y Marqués (Domingo & Marqués, 2011) mencionan que el uso de software educativo representa una actividad más compleja que las clases tradicionales pero sus ventajas en la motivación, creatividad, diversidad de formatos de información, entre otras, los convierten en herramienta de alto impacto, ayudando en el fortalecimiento de las capacidades y habilidades de docentes y estudiantes.

Las competencias que desean desarrollarse o fortalecerse con el uso de la tecnología son: Pensar y razonar, Argumentación, Representación y Empleo del material y herramientas de apoyo.

Resolución de problemas

La resolución de problemas es una parte esencial de la formación matemática de los estudiantes, ya que les permite experimentar la potencia y utilidad de la matemática en situaciones de la vida cotidiana, y por otro lado permite el desarrollo del pensamiento lógico-matemático (Díaz, 2010).

Para investigadores como Gaulín (Gaulín, 2001), un problema no es un ejercicio rutinario para practicar, sino más bien son situaciones donde es necesaria la reflexión, la búsqueda, la investigación, para resolver un problema no es suficiente aplicar un algoritmo o una fórmula, se debe pensar y definir una estrategia, por lo que no hay una respuesta automática y rápida cuando se tiene un problema. Un problema puede servir para explorar una nueva idea, consolidar un problema, reforzar conocimientos anteriores y puede ir antes o después de la teoría. Para él la resolución de problemas es una herramienta magnífica que da la oportunidad a los estudiantes de desarrollar habilidades intelectuales, habilidades de

autonomía, de pensamiento, estrategias, las cuales les ayudarán a poder enfrentarse a situaciones complejas que puedan presentárseles en el mundo que viene.

En particular en este trabajo se considera el hecho de que al adquirir el alumno estas habilidades será capaz de resolver satisfactoriamente los problemas que se le presenten en el desarrollo de su carrera profesional debido a las deficiencias que traen consigo de sus años anteriores de estudio y más aún le serán de gran ayuda en su desempeño profesional.

Las competencias que desean desarrollarse o fortalecerse con La Resolución de problemas son: Pensar y razonar, Argumentación, Comunicación, Construcción de modelos, Formulación y resolución de problemas y Empleo de operaciones y de un lenguaje simbólico, formal y técnico.

La formalización

La demostración en la clase de matemáticas presenta una gran diversidad de formas, apareciendo en los distintos niveles educativos a través de variados tipos de argumentación. El pensamiento deductivo se va construyendo lentamente a lo largo de las etapas escolares, sin embargo esto no significa que se logre realmente su construcción de manera sólida (Crespo, 2005).

Según Martínez (Martínez, 2001) la finalidad que tiene la demostración en clase de matemáticas es que apoye a los alumnos para que sean capaces:

- Usar modelos, propiedades y relaciones para elaborar y comprobar conjeturas	- Juzgar la validez de un argumento
- Formular contraejemplos	- Justificar sus respuestas y modelos resolutivos
- Seguir argumentos lógicos	- Construir argumentos válidos

A su vez a través de las demostraciones y argumentaciones lógicas es posible evitar el aprendizaje mecánico de fórmulas y la aplicación de las mismas de forma rutinaria. La consideración de las demostraciones como un tipo más de problemas a resolver hace que los alumnos comprendan que sólo se trata de procedimientos necesarios para la resolución de problemas y no vean a la demostración como algo únicamente para los matemáticos. Además los distintos tipos de argumentación permiten que los alumnos adquieran el dominio de formas de razonamiento que no solamente apliquen en las demostraciones en el aula sino que les permitan enriquecer su manera de razonar ante problemáticas que les surjan durante o después de su carrera profesional (Crespo, 2005).

Por otra parte es importante recalcar que todos los símbolos utilizados en matemáticas son necesarios para la perfecta construcción de ideas, de manera que la sustitución de alguno de ellos por otro diferente, cambiaría totalmente el significado. Es decir, todas y cada una de las “palabras” matemáticas tienen un significado concreto y de ahí la importancia de conocer el lenguaje matemático y utilizarlo de forma correcta tanto por parte del docente como de los alumnos (Martín, Parolera, Romero, & Segovia, 2009).

Además se sabe que el estudio de las asignaturas de matemáticas requiere un esfuerzo continuo de los alumnos que se enfrentan a ellas con grandes deficiencias de conocimiento con respecto a la lecto-escritura del lenguaje matemático, lo que dificulta el proceso de

enseñanza-aprendizaje de las mismas, ya que implica la imposibilidad de comprensión de conceptos básicos y necesarios de la asignatura. Los estudiantes son capaces de resolver problemas mecánicamente pero no saben razonar, y ello a consecuencia de que no saben “leer”. A su vez el desconocimiento del lenguaje matemático, unido al desinterés por aprenderlo, impide a los estudiantes expresar sus conocimientos de una forma clara y precisa, por ello es necesario hacer entender a los estudiantes que la única forma correcta de comunicación en Matemáticas es el lenguaje matemático (Martín, Paralera, Romero, & Segovia, 2009).

Las competencias que desean desarrollarse o fortalecerse con el uso de una mayor formalización son: Pensar y razonar, Argumentación, Comunicación, Construcción de modelos, Formulación y resolución de problemas y Empleo de operaciones y de un lenguaje simbólico, formal y técnico.

Método

La realización de dicho proyecto se dividirá en etapas.

- Etapa 1: Se pretende realizar el Protocolo de Tesis para tener la pauta para iniciar el proyecto de tesis.
- Etapa 2: Se analizará el temario del curso de Matemáticas del semestre cero con el fin de decidir que herramienta didáctica se utilizará en cada tema, tales como la matemática recreativa, la resolución de problemas, las demostraciones y justificaciones, el planteamiento de actividades en el campus virtual o el uso de software.
- Etapa 3: Se recolectará información para los antecedentes y marco teórico de la tesis.
- Etapa 4: Se revisarán actividades didácticas realizadas con anterioridad por diversos autores con el fin de tener bases para el diseño de las actividades.
- Etapa 5: Se procederá a escribir el marco teórico, antecedentes y justificación del proyecto de tesis.
- Etapa 6: Se diseñarán las actividades para el material que se propondrá para el semestre cero.

Resultados esperados

Como resultado de este trabajo se obtendrá un material completo para el curso de Matemáticas del semestre cero enfocado en la matemática recreativa, la resolución de problemas, el uso de las demostraciones, justificaciones y el uso de algunos recursos tecnológicos, como el uso del software Geogebra, el cual quedará abierto para su aplicación posterior en el curso de matemáticas de dicho semestre remedial, para observar y poder medir la eficiencia y/o debilidades de dicho material.

Se espera que con dicho material se logre apoyar a la nivelación académica de los estudiantes y a su vez se desea impulsar el desarrollo o fortalecimiento de habilidades y competencias necesarias para un buen desempeño académico y de utilidad para cualquier carrera así como para su vida cotidiana.

Reflexiones

Como reflexión se observa que el semestre cero es una opción para cubrir algunas de las deficiencias de los estudiantes que buscan un lugar en la carrera de su elección, así mismo este semestre los apoya a reafirmar su interés en la carrera que seleccionaron y en el caso

de los estudiantes que deciden cambiar su elección, el haber cursado el semestre cero les puede ser de gran ayuda en cualquier carrera que ellos decidan cursar.

Con este trabajo se desea que, además del contenido de la materia de Matemáticas del semestre cero, se impulse el desarrollo de habilidades y competencias en los estudiantes, las cuales se piensa que son necesarias para un buen desempeño académico y no solamente de utilidad para la carrera de su elección sino también para su vida cotidiana.

Consideramos que al contar con bases sólidas, habilidades y competencias, el estudiante se vuelve más independiente y esto promueve el autoaprendizaje por parte de ellos, por ejemplo se considera que un estudiante al tener un problema y no contar con las bases necesarias para su resolución, al poseer habilidades y competencias se sentirá con la capacidad de afrontarlo, de analizarlo a profundidad, de plantear diferentes estrategias, de emplear la creatividad para sugerir caminos por los cuales intentar llegar a la solución, resultando todo esto de gran ayuda para resolver el problema que se le había presentado en un principio.

Referencias

- Backhoff, E., & Tirado, F. (1992). Habilidades y conocimientos básicos del estudiante universitario hacia estándares nacionales. *Revista de la Educación Superior, Vol. XXII, No. 3. México: Asociación.*
- Calderón, D. (2006). La calculadora electrónica, la matemática lúdica y la matemática recreativa como apoyo para el aprendizaje de las matemáticas en el bachillerato. *Tesis (Mtro. en Docencia de las Matemáticas) - Universidad Autónoma de Querétaro. Facultad de Ingeniería.*
- Cova, Á., Arrieta, X., & Judith, A. (2008). Revisión de modelos para evaluación de software educativos. *Redalyc, 7(1), 94-116.*
- Crespo, C. C. (2005). La importancia de la argumentación matemática en el aula. *Revista de la Sociedad Argentina de la Educación Matemática, 23-29.*
- Díaz, D. (2010). Sistema de ecuaciones y resolución de problemas: Una propuesta de enseñanza y aprendizaje. *Memorias III REPEM.*
- Domingo, M., & Marqués, P. (2011). Aulas 2.0 y uso de las TIC en la práctica docente. *Comunicar, 169-175.*
- Espinoza, G., González, G., & Monge, A. (2002). De la matemática recreativa a la matemática formal: Una herramienta didáctica para la enseñanza de la geometría en séptimo año.
- Espinoza, L. (2009). *Análisis de las competencias matemáticas en NBI. Caracterización de los niveles de complejidad de las tareas matemáticas.* Universidad de Santiago de Chile: Proyecto FONIDE.
- García, R. (2011). Ciencia recreativa: un recurso didáctico para enseñar deleitando. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias 8 (Núm. Extraordinario), 370-392., 2011.*
- Gaulín, C. (2001). Tendencias actuales de la resolución de problemas. *Revista SIGMA. No. 19, 51-63.*
- Huidobro, J. A., Méndez, M. A., & Serrano, M. L. (2010). Del Bachillerato a la Universidad: las Matemáticas en las carreras de ciencia y tecnología. *Aula Abierta 2010, Vol. 38, núm. 1. pp. 71-80 ICE. Universidad de Oviedo.*

- Ibáñez, C. (2004). La planeación del currículo universitario basado en competencias conductuales. . En: J.J. Irigoyen & M. Jiménez, *Análisis funcional del comportamiento y educación* , 141-158.
- Irigoyen, J., Jiménez, M., & Acuña, K. (2004). Análisis de la comprensión desde una perspectiva funcional. En: J.J. Irigoyen & M. Jiménez, *Análisis funcional del comportamiento y educación*, 141-158.
- Larrazolo, N., Backhoff, E., Rosas, M., & Tirado, F. (2010). Habilidades básicas de razonamiento matemático de estudiantes mexicanos de educación media superior. *Congreso Iberoamericano de Educación*.
- Martín, A., Paralera, C., Romero, E., & Segovia, M. (2009). Mejora de la comprensión del lenguaje matemático mediante una acción tutorial. *XVII Jornadas ASEPUMA*.
- Martínez, Á. (2001). *La demostración en matemática. Una aproximación epistemológica y didáctica*. Almería: Quinto Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática.
- OCDE. (2003). Marcos teóricos de PISA 2003. Conocimientos y destrezas en Matemáticas, Lectura, Ciencia y Solución de Problemas.
- OCDE. (2006). Marco de la Evaluación. Conocimientos y habilidades en Ciencias Matemáticas y Lectura.
- Rodríguez, R., & Zuazua, E. (2002). Enseñar y aprender matemáticas: del Instituto a la Universidad . *Revista de Educación del MEC*, n° 329 (2002), pp. 239-256. .
- UNESCO. (1998). Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (1998). . *Conferencia Mundial sobre Educación Superior*. . Paris: UNESCO.

Autores

Sofía Elena Galván Hernández; UAQ. México; sofy_egh18@hotmail.com

Carmen Sosa Garza; UAQ. México; carsosagmail.com