

ANALISIS DEL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS DENTRO DEL PROGRAMA DE TUTORÍAS: CASO ITT.

RUTH MARIA ELIZABETH CHÁVEZ ROCHA, CONCEPCIÓN DEL ROCÍO VARGAS CORTEZ

Introducción

El presente trabajo trata acerca de los procesos de aprendizaje del tutorado en la materia de matemáticas I dentro del Programa Institucional de Tutorías (PIT). Se presenta el diseño que se desarrolló para analizar el proceso de aprendizaje que siguen los tutorados en las asesorías académicas, enfocado al aprendizaje de las matemáticas, dentro del PIT.

Problema de estudio

En el Instituto Tecnológico de Toluca (ITT) se ha encontrado que desde hace muchos años, el índice de reprobación en la materia de matemáticas I en el primer semestre se ha mantenido consistentemente elevado, arriba del 70%. La deserción relacionada con el alto índice de reprobación en esta área también es alta. El sistema de tutorías y las asesorías académicas es una parte fundamental del PIT pero no existe un sistema para analizar el proceso de aprendizaje en el área de matemáticas dentro del PIT. Derivado de estos antecedentes, se establecieron los siguientes objetivos.

Objetivos

- Analizar el proceso de aprendizaje de la materia de matemáticas I dentro de las asesorías académicas del Programa Institucional de Tutorías en el Instituto Tecnológico de Toluca.
- Diseñar un método o modelo de medición que ayude a identificar los problemas a los que se enfrentan los tutorados en cuanto a los métodos que utilizan en el proceso de estudio y aprendizaje de matemáticas I, dentro del Programa Institucional de Tutorías.
- Identificar qué factores influyen en el proceso de aprendizaje de los tutorados en Matemáticas I dentro del Programa Institucional de Tutorías (PIT).

Como un antecedente del PIT en el ITT, se realizó un estudio sobre desarrollo de habilidades cognitivas en ingeniería en el cual se señala que entre las asignaturas que los alumnos clasificaron como de mayor dificultad se encuentra la materia de Matemáticas I. En este sentido, los puntos que señalan los alumnos dentro de las materias de mayor complejidad son: la resolución de problemas, el análisis y comprensión de temas específicos. Por otro lado, los apoyos que solicitan los alumnos para su mejor desempeño son, entre otras cosas, asesorías en matemáticas I. Es importante resaltar que los alumnos consideran que han logrado el aprendizaje si pueden resolver problemas y expresar el contenido de temas con sus propias palabras (Carmona 2005).

Programa institucional de tutorías

Siguiendo la propuesta de ANUIES (2001), que recomienda la puesta en marcha de programas institucionales de tutoría en las instituciones de educación superior, el programa

de tutorías del Instituto Tecnológico de Toluca se inició en el año de 2005. Este programa depende de la División de Estudios Profesionales, en el cual se encuentra la Coordinación de Tutorías. Esta última se encarga de coordinar los 5 tipos de acciones tutoriales, las cuales se desarrollan en el cuadro 1.

Para la presente investigación, la recolección de datos se realizó tomando en cuenta las fichas de seguimiento individual, las entrevistas tutoriales y las entrevistas con profesores asesores y asesorados para tratar de identificar la problemática en los procesos de interacción asesor-asesorado. En los instrumentos mencionados se basó para el diseño de las unidades de análisis, las categorías y los indicadores que se tomaron en cuenta para recopilar la información para este estudio.

Referentes teóricos

Para la presente investigación, los aspectos que relacionan la teoría de Vigotsky (1978) con la interacción asesor-asesorado están relacionados con el papel del “experto” y el “novato” que menciona Vigotsky (1978) cuando se trabaja en la zona de desarrollo próximo. Vigotsky (1978) menciona que para que se pueda construir el conocimiento se requiere de un par de individuos con una diferencia en su nivel de experiencia o conocimientos. Una de las personas, entonces, puede considerarse como experto, mientras que su pareja será el novato, a quien debe transferirse el conocimiento de tal forma que logre digerir las nuevas ideas. Se puede decir que existe una analogía entre el experto y el asesor, y el novato y el asesorado. Entonces, el asesor y el asesorado entablarán una relación humana que va más allá de la limitada acción entre el profesor y el alumno. La mayor parte del tiempo se espera que el asesorado se mantenga dentro de la zona de desarrollo próximo y la cercana relación

con su asesor promoverá la generación del ambiente propicio para que se logre la motivación del asesorado hacia la asimilación de los nuevos conceptos.

El aprendizaje desde la teoría constructivista

Este trabajo de investigación se realizó bajo un enfoque constructivista, tomando en cuenta las teorías del aprendizaje de Vigotsky y el método de resolución de problemas señalado por el matemático Polya. De las teorías del aprendizaje existentes, se destaca el constructivismo, esta corriente concibe el conocimiento como algo que se construye, es decir, algo que el sujeto elabora mediante un proceso de aprendizaje. Dicho de otra forma, el constructivismo señala que los seres humanos construyen, a través de la experiencia, su propio conocimiento para lo cual es necesario crear modelos mentales que pueden ser cambiados y entonces acomodarlos a situaciones nuevas.

El constructivismo tiene diversas corrientes, entre las que resultan relevantes son las teorías del tipo cognitivo o psicológico representado por Piaget (1991), y las teorías con enfoque social destacando la teoría sociocultural enunciada por el psicólogo ruso Lev S. Vigotsky (1988). La zona de desarrollo próximo (zdp) definida por Vigotsky (1988), se basa en la teoría psicogenética de Piaget (1991) y después se complementa con sus aportaciones sobre el constructivismo social. En donde lo más relevante fue la introducción de la zdp. A partir de ésta, varios autores norteamericanos y rusos reconceptualizaron esta idea dando sus versiones con diversos enfoques encaminados a la educación. Vigotsky (1978:102) introduce esta polémica zona de desarrollo próximo argumentando que “el conocimiento es un proceso de interacción entre el alumno y el profesor, esto es, un medio social y cultural en donde el lenguaje tiene una importancia primordial como una herramienta psicológica de interacción para el buen resultado del aprendizaje

Resolución de problemas

Tradicionalmente la práctica educativa no implica la resolución de problemas, lo cual trae como consecuencia una problemática en la enseñanza de la matemática. Para poder abordar un problema se puede acudir a la resolución de problemas como lo marca la teoría del matemático Polya que se describe mas adelante.

Para la resolución de problemas se necesita aplicar un razonamiento en forma secuencial. El primer paso es la comprensión del problema, Después se tiene que formular un planteamiento en el cual se involucren los datos y la incógnita. Una vez hecho lo anterior se puede estructurar un plan para llegar a la solución del problema. Precisamente estos pasos que se tienen que seguir, son lo que en conjunto pueden denominarse la resolución. Adicionalmente existe la posibilidad de comprobar esa solución o resultado, verificando de diversas maneras si se llegó a la solución correcta.

La importancia de la resolución de problemas en la enseñanza de la ciencia ha sido reconocida por varios teóricos del aprendizaje. Para efectos del presente trabajo, los criterios que se proponen están basados en los escritos del matemático Polya (1995). Este autor propone que es básico para los alumnos desarrollar una metodología de solución de problemas. La metodología general que propone consta de 4 etapas. Estas 4 etapas son: Comprensión del problema, Idear un plan, Ejecutar el plan y Verificar los resultados. Dentro de la estructura de esta metodología, Polya (1985:16) propone la aplicación de varias heurísticas o estrategias de solución.

De acuerdo con las teorías mencionadas anteriormente, principalmente de Vigotsky y de Polya, se puede fundamentar esta investigación. Con la aplicación de estas teorías del aprendizaje en las asesorías académicas del programa de tutorías se podría lograr que los

tutores, asesores y asesorados tengan una mejor comunicación, con el fin de mejorar el proceso de aprendizaje en matemáticas I.

Metodología

La recopilación de información para este estudio se obtuvo a través de la información derivada de la operación del PIT: de las fichas de seguimiento individual y de entrevistas individuales a tutorados y asesores

1. Información derivada de las fichas de seguimiento individual.

A partir de la operación del PIT, se genera información que es obtenida por los tutores a través de las “fichas de seguimiento individual” con esa información, se establecieron unidades de análisis con las cuales se desarrolla un modelo para la medición e identificación de los problemas que tiene el alumno en las asesorías académicas de matemáticas I, dentro del programa de tutorías. Las unidades de análisis, que se establecieron son: hábitos de estudio, resolución de problemas, la interacción entre el asesor y el asesorado, etc. Se le denominó: Modelo de Análisis del proceso de aprendizaje de matemáticas del PIT.

2. Entrevistas individuales a tutorados y asesores

Se recopiló información de los tutorados mediante las entrevistas de seguimiento individual que se realizan durante el semestre. Se analizaron las entrevistas de los tutorados, a partir de la información recopilada en la “ficha de seguimiento individual” y datos recabados en las entrevistas subsecuentes. El estudio se desarrolló a partir de las notas de sus experiencias en las asesorías académicas en la asignatura de Matemáticas I, su relación con los asesores y de sus comentarios acerca de la operación del programa de asesorías. Se

llevó un seguimiento de 85 tutorados del semestre de enero-junio del año 2005. En este semestre se admitieron un total de 297 alumnos a primer semestre en las 7 carreras que se imparten en el ITT. Seis carreras de ingeniería (electrónica, mecatrónica, industrial, química, sistemas computacionales, electromecánica), y la carrera de Administración de Empresas.

Resultados

Los datos que se obtienen de las fichas individuales, se presentan en el Cuadro2, en donde se muestran las frecuencias y los porcentajes de cada uno de los indicadores del modelo de Análisis.

La información que se presenta en el Cuadro 2 ha sido analizada con base en consideraciones estadísticas para obtener conclusiones a partir de estos datos.

Conclusiones

Se encontró que los hábitos y estrategias de estudio que se tomaron para análisis no tienen una relación directa con los resultados de los alumnos en sus estudios cuando se analizan de forma individual.

Sin embargo, una revisión de los resultados como función de un grupo de hábitos y estrategias permite inferir que efectivamente existe un grupo de hábitos y estrategias que conviene promover pues en conjunto sí influyen en los resultados de los estudiantes.

Se encontró que varios alumnos optan por la resolución de problemas como un método de estudio. Sin embargo, no parece que exista un valor claro de este esfuerzo cuando se compara con los resultados obtenidos en el primer semestre de la carrera. Por otro lado, de acuerdo a las respuestas obtenidas de las entrevistas con los tutorados, y las frecuencias con

las que respondían haber utilizado uno o varios pasos de los propuestos por Polya para la resolución de problemas, se concluye que aquellos alumnos que aplican dichos pasos, tienen efectivamente un resultado significativamente mejor que la mayor parte de sus compañeros en sus calificaciones. En conclusión, en el Programa Institucional de Tutorías, de acuerdo a la investigación, se sugiere introducir al estudiante la resolución de problemas.

Fuentes consultadas

- ANUIES. (2001). Programas Institucionales de Tutoría. Una propuesta de la ANUIES para su organización y funcionamiento en las instituciones de educación superior. Ed. ANUIES. México, DF.
- Becco, G. (1977), *Vigotsky y teorías sobre el aprendizaje: Conceptos centrales perspectiva vigotskyana*. Material del curso. Maestría en Ciencias en Enseñanza de las Ciencias. CIIDET. Querétaro, México.
- Carmona, I. (2005). *Desarrollo de habilidades cognitivas: su importancia en los programas de ingeniería*. Proyecto de investigación educativa. Reporte final de año sabático. Instituto Tecnológico de Toluca.
- Chávez, Rocha R. (2006) *Análisis del proceso de aprendizaje de matemáticas I en el programa de tutorías del instituto tecnológico de Toluca*. Tesis de maestría. CIIDET. Querétaro, México.
- Piaget, J. (1991). *Introducción a la epistemología genética*. Paidós. México.
- Polya, G. (1985). *How to solve it*. 2ª. Edición. Princeton University Press. USA.
- Polya, G. (1995). *Cómo plantear y resolver problemas*. Serie de Matemáticas. Ed. Trillas. México.
- Universidad Nacional Autónoma de México. (1996). *Del sistema tutorial, en Reglamento General de Estudios de Posgrado, Capítulo III*, Secretaría General-UNAM. pp. 9-11. México.
- Vigotsky, L. (1978). L. S. *Mind and society: the development of higher mental processes*. Cambridge MA: Harvard University Press.

Cuadro 1.

Características del PIT en el ITT		
División de Estudios Profesionales		
Coordinación de Tutorías		
Tipos de acción tutorial	Dependencia	Función
Orientación vocacional y académica	A cargo de los tutores	En este punto se engloban los problemas del estudiante en su vida académica, además de sus crisis y conflictos referidos a lo vocacional en general.
Asesorías en materias específicas	A cargo de los departamentos	Se considera imprescindible que se integren las asesorías en el primer semestre al PIT. Las asesorías son programadas por las academias especializadas en acuerdo con el PIT.
Asesoría reticular	A cargo de los Coordinadores de carrera	Las retículas se hacen llegar por correo electrónico a los tutores para que puedan brindar información a los tutorados sobre el plan de estudios y sus cambios. Los coordinadores de carrera deben presentarse con cada grupo de primer semestre y personalmente brindar orientación sobre la planeación semestral
Apoyo psicológico	A cargo del Gabinete de Apoyo Psicológico	Cuando el tutor identifique algún tutorado que requiera apoyo psicológico, lo enviará a solicitar una cita al Gabinete de Apoyo Psicológico.
Apoyo en la gestión de becas	Según los requisitos definidos en Servicios Escolares	La coordinación de apoyo tutorial dispone de información sobre las condiciones para aspirar a ser becarios. Los tutores podrán derivar a los estudiantes interesados a la coordinación donde se les brindará la asesoría correspondiente.

Fuente: (Chávez Rocha, 2006).

Cuadro 2.

Modelo de Análisis del proceso de aprendizaje de matemáticas del PIT.

UNIDADES DE ANÁLISIS	CATEGORÍAS		INDICADORES	Frecuencia	%
Individuales (Alumno)	Hábitos de estudio		a) Tiempo adecuado	12	14.1
			b) Lugar adecuado	21	24.7
			c) Repasa apuntes	29	34
			d) Consulta libro	24	28.2
			e) Consulta internet	41	48.2
			f) Estudia en grupo	9	10.6
	Habilidades Cognoscitivas	Estrategias de aprendizaje	a) Atención	35	41.2
			b) Resolver ejercicios	35	41.2
			c) Comprensión conceptual	8	9.4
			d) Solicita asesorías	71	83.5
			e) Disipa dudas con amigos	55	64.7
		Solución de problemas	a) Comprende el problema	12	14.1
			b) Identifica las variables del problema a resolver	12	14.1
			c) Determina la relación entre los datos y la incógnita	10	11.8
			d) Concibe un plan de solución	11	12.9
			e) Ejecuta un plan y verifica cada paso	8	9.4
			f) Verifica los resultados	6	7.1
			g) Trata de resolver el problema con un problema similar	62	72.9
Sociales	Interacción	Asesorado	a) Confianza	17	20

(Profesor- alumno)	Asesor- Asesorado		b) Satisfacción	19	22.4
		Asesor	c) Antecedentes básicos	5	5.9
			d) Específica duda	5	5.9
Institucionales (Profesor- alumno- institución)	Operación del programa		a) Compatibilidad de horarios	39	45.9
			b) Asesores suficientes	22	25.9
			c) Ausencia del asesor	36	42.4

Fuente: (Chávez Rocha y Vargas Cortez, 2006).