

CURRÍCULO Y APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA A NIVEL PREUNIVERSITARIO

Yolanda Serres Voisin*

Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ingeniería. Ciclo Básico. Departamento Educación para Ingeniería

*yolanda.serres.voisin@gmail.com

RESUMEN

Esta ponencia analiza la relación entre currículo y aprendizaje de la matemática. Se asumió la concepción de currículo conformado por variables sociológicas, conceptuales, cognitivas y formativas [1]. Para lograr un currículo centrado en el aprendizaje se enfatiza la dimensión cognitiva, centrándose en las estrategias de aprendizaje y motivacionales de los estudiantes de nuevo ingreso a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Central de Venezuela (FIUCV) [2], específicamente estudiantes del Curso Introductorio (CI); se forma un equipo consolidado en la reestructuración de los programas hacia una mayor comprensión y aplicación de los conocimientos y se le brinda mayor formación pedagógica a los preparadores.

Palabras clave: aprendizaje de la matemática, cognición, currículo, motivación

ABSTRACT

This paper analyzes the relationship between curriculum and mathematics learning. The conception of a curriculum made up of sociological, conceptual, cognitive and formative variables was assumed [1]. To achieve a curriculum centered on learning, the cognitive dimension is emphasized, focusing on the learning and motivational strategies of new students to the Engineering Faculty of the Central University of Venezuela (FIUCV) [2], specifically students of the Course Introductory (CI); a consolidated team is formed in the restructuring of the programs towards a greater comprehension and application of the knowledge and more pedagogical training is provided to the teachers' assistants.

Keywords: mathematics learning, cognition, curriculum, motivation

INTRODUCCIÓN

En un estudio hecho en el ámbito universitario, particularmente con población venezolana, se encontró una alta correlación entre la aplicación de estrategias motivacionales y de aprendizaje y el rendimiento académico [3], destacándose las correlaciones de autoeficacia (subcomponente expectativas), aprovechamiento del tiempo y elaboración (subcomponente estrategias cognitivas y metacognitivas) con el rendimiento; evidenciándose que los estudiantes que lograron mayor rendimiento hicieron uso de estas estrategias para lograr sus metas de aprendizaje.

De manera que un currículo centrado en el aprendizaje incluye trabajar estrategias de elaboración, reflexión acerca del manejo del tiempo y oferta de tiempo extra para lograr los aprendizajes estimados.

En cuanto a estrategias de elaboración y organización, se solicita a los estudiantes un reporte de estudio previo a cada uno de los talleres que hacen en el área de matemática, el cual consiste en elaboración de esquemas, como por ejemplo mapas de conceptos, desarrollo de protocolos de resolución de problemas y construcción de formularios de cada uno de los bloques de contenido, de manera que los estudiantes elaboren su propia aproximación al contenido.

Esta investigación analizó la relación entre el aprendizaje y el currículo, de manera que todas las componentes del currículo estén centradas en el logro de las metas de aprendizaje.

METODOLOGÍA

La metodología fue cualitativa, específicamente etnográfica pues estuvo centrada en la contextualización que hacen las personas involucradas en el currículo, en sus interpretaciones, en sus prácticas y en sus decisiones educativas. La técnica de investigación con que se trabajó fue la observación participante no estructurada. La investigadora fue parte del contexto de trabajo pues era docente del Curso Introductorio de la FIUCV, del área de Matemática y de la asignatura Lenguaje y Métodos de Pensamiento, tomando parte en las actividades y decisiones educativas de las asignaturas.

Para analizar el currículo en todas sus dimensiones se aplicó y analizó el Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ) por sus siglas en inglés, se analizó el programa de Matemática, el contexto de trabajo y la formación pedagógica de los preparadores de matemática.

Para analizar el programa de matemática se realizaron mapas conceptuales por cada bloque de contenido, utilizando la herramienta Cmap. Los bloques de contenido se identificaron en el programa oficial de la asignatura; así se analizó la dimensión conceptual.

Para analizar el contexto social y la formación pedagógica de los preparadores se realizaron entrevistas a: - dos docentes del departamento de Matemática con experiencia en la docencia del CI, - los docentes encargados de coordinador a los preparadores en los departamentos de Dibujo, Física y Matemática con el objetivo de describir cómo se está preparando a los mismos en el Ciclo Básico de la Facultad; - dos preparadores de Matemática del CI, con varios años de experiencia; y por último – ocho estudiantes del CI acerca de sus estrategias de aprendizaje. Para recoger la información se utilizó un grabador de audio, luego las entrevistas se transcribieron para su posterior análisis. También se llevó un diario de campo, donde se recogieron las interpretaciones de los docentes acerca de los programas, su implementación y los resultados obtenidos con los estudiantes; para recoger esta información se hicieron reuniones de socialización de los docentes que han dictado la asignatura de Matemática en el CI.

El MSLQ está conformado por dos escalas: la escala de motivación y la escala de estrategias de aprendizaje. La primera se divide en los subcomponentes valoración, expectativas y disposición afectiva; la segunda escala consta de los subcomponentes estrategias cognitivas y metacognitivas y manejo y gestión de recursos. Se escogió este cuestionario pues el Curso Introductorio que ofrecía la FIUCV hasta 2016 tenía dentro de sus objetivos mejorar las estrategias de aprendizaje de los estudiantes, de manera que estos aprendan a aprender, desarrollen sus propias estrategias y sean independientes en sus estudios universitarios. Por otra parte, si una persona está con una buena porción de motivación, su resiliencia se fortalece, lo cual le permite soportar distintos embates emocionales y afectivos [4], como puede ser tener desempeños muy bajos en los primeros exámenes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el semestre 1 2016 se aplicó el MSLQ a los estudiantes de una sección del Curso Introductorio con la intención de evaluar el cambio en sus estrategias de aprendizaje durante el semestre, se aplicó la primera semana del semestre y la última. Esta información se trianguló con el desempeño tanto en Matemática como en Lenguaje y Métodos de Pensamiento (LMP), particularmente con las notas obtenidas en los parciales de Matemática, y en cuanto a LMP con las notas obtenidas en la primera y segunda tarea, y en el primer parcial, sobre resolución de problemas, así como en el desempeño en los grupos ejecutivos para desarrollar el proyecto de investigación. También se tomaron otras variables como promedio de notas de matemática de bachillerato, procedencia de institución escolar (pública o privada), experiencia universitaria previa y procedencia de residencia (área metropolitana o interior del país).

Este semestre el plan de evaluación del área de Matemática consistió en cuatro exámenes parciales, uno cada cuatro semanas aproximadamente. Después de conocer las notas del primer parcial a los estudiantes se les presentaron los resultados del MSLQ, y se les solicitó escribir una reflexión acerca de sus estrategias de aprendizaje en función de esos resultados, de manera que tuvieran una orientación sobre el tema. También se entrevistó a ocho (8) estudiantes para ahondar en el tema, tres (3) provenientes de liceos públicos y cinco (5) provenientes de colegios privados, un estudiante de cada uno de estos dos grupos tenía experiencia universitaria previa, y solo un estudiante proveniente de liceo público procedía del interior del país (y no tenía experiencia universitaria previa).

Los resultados de la aplicación del MSLQ, en la primera semana de clase, reflejaron que la asignatura de Matemática es altamente valorada por los estudiantes y que confían en su capacidad de aprender los contenidos y están conscientes de la necesidad de esforzarse; es de hacer notar el alto valor alcanzado en la prueba de ansiedad y su sensación de angustia ante las evaluaciones. Los resultados en la escala de estrategias cognitivas y metacognitivas, muestran que los estudiantes desde el inicio del semestre tienen conciencia de la necesidad de estudiar la asignatura, relacionándola con material conocido, analizando lo que leen y sus apuntes, y buscando comprensión; así como de la gestión de los recursos: lugar de estudio para concentrarse persistencia en el trabajo y búsqueda de ayuda.

Al analizar las reflexiones hechas por los estudiantes luego del primer parcial se encontró como lo más resaltante hacer muchos ejercicios, que pueden ser los asignados o de otras fuentes como libros o de internet. Acerca del manejo de los recursos, como el manejo del tiempo y la solicitud de ayuda, se solicita ayuda si se tiene alguna duda, aunque se identifica el trabajar a solas como una prueba. En cuanto a los aspectos afectivos se manifiesta ansiedad y desconfianza ante los exámenes.

Al analizar las entrevistas hechas a estos mismos estudiantes sobre sus estrategias de aprendizaje surgieron aspectos semejantes a los mencionados en las reflexiones. Estos aspectos fueron:

1. En cuanto a estrategias cognitivas de repetición y ensayo – hacer muchos ejercicios, aplicar otras formas de resolver un ejercicio-;
2. En cuanto a estrategias cognitivas de elaboración y organización - revisar apuntes, buscar en libros, sacar las fórmulas, realizar un esquema-;
3. En cuanto a estrategias de autorregulación metacognitiva - hacer ejercicios según distintos criterios, como grado de dificultad-;

4. En cuanto a estrategias de motivación de valoración al aprendizaje de pares - preguntar dudas a docentes, preparadores o profesores particulares, compañeros de clase que dominen el tema;

Al comparar los resultados del MSLQ al inicio y al final del semestre en casi todos los componentes de cada una de las subescalas el promedio de los resultados del test final fue superior al del test inicial, a excepción de los componentes: autoeficacia (subescala expectativas), elaboración y organización (subescala estrategias cognitivas y metacognitivas), tiempo y ambiente de estudio y aprendizaje de pares (subescala manejo y gestión de recursos). De manera que puede decirse que la estrategia de aprendizaje que tienen más desarrolladas estos estudiantes es la estrategia de repetición y ensayo. En cuanto al manejo y gestión de sus recursos durante el semestre mejoraron en la regulación de su esfuerzo y en la solicitud de ayuda. En cuanto a los aspectos motivacionales los estudiantes mejoraron en su orientación intrínseca y bajó su orientación extrínseca, también valoraron más la tarea y disminuyeron sus niveles de ansiedad (Ver Tabla 1).

Para mejorar las estrategias de aprendizaje de los estudiantes se les solicita, a manera de trabajar la autorregulación, un reporte de estudio junto con cada examen parcial que incluye una reflexión sobre las principales dificultades de comprensión del contenido específico, así como una propuesta de superación de las dificultades, de manera que el estudiante tome conciencia sobre su propio aprendizaje.

En cuanto al manejo de su gestión de aprendizaje se insistió en las horas de consulta de los docentes y de los preparadores, supervisando que sean publicadas en todos los espacios destinados para ello y recordando constantemente a los estudiantes de este valioso recurso. También se tomó conciencia de la importancia de que en el Curso Introductorio los docentes sean de alta dedicación y cumplan con ofrecer horas de consulta. Y por último, los propios docentes a parte de recordar constantemente a los estudiantes las horas de consulta, desarrollaron estrategias motivacionales para estimular el uso de este recurso, por ejemplo, citar a estudiantes a la consulta para discutir problemas particulares y su desempeño individual en las evaluaciones.

Para que los preparadores puedan apoyar el aprendizaje de los estudiantes es necesario contar con una capacitación donde se trabajen estrategias de enseñanza y cómo elaborar una evaluación, así como la existencia de una buena comunicación entre docente y preparador que establezca el uso de un lenguaje común en un equipo de trabajo cónsono. Por otra parte es fundamental la elaboración de un material instruccional donde participen tanto docentes como preparadores, con sus soluciones para servirle de guía a los estudiantes y que tenga un nivel de dificultad apropiado, es decir, que vaya de los ejercicios más fáciles a los más difíciles, entendiéndose como tal la aplicación de una propiedad, o una ley primero, para luego ir combinando los ejercicios en cuanto a la aplicación de distintas propiedades, leyes y técnicas. Es importante recalcar que no se menciona el proceso de solución de problemas, objetivo fundamental de la educación matemática, en particular en una carrera de ingeniería, todo el discurso está centrado en ejercicios, esto es una enseñanza mecanicista centrada en algoritmos, aunque puedan usarse distintos algoritmos para resolver un mismo ejercicio y desarrollarse la capacidad de análisis y de razonamiento haciendo ejercicios, por lo general cerrados, con una sola solución, es necesario trabajar otro tipo de situaciones más abiertas y parecidas a la realidad.

Tabla 1. Triangulación de la información de los estudiantes entrevistados sobre estrategias de motivación y de aprendizaje. Fuente elaboración propia

Estudiante	Procedencia Educativa	Procedencia geográfica	Promedio bachillerato	Promedio escala motivación (antes)	Promedio escala motivación (después)	Promedio escala estrategias aprendizaje (antes)	Promedio escala estrategias aprendizaje (después)	Resultado en el Curso Introductorio
1	Público	Caracas	14,25	5,64	5,54	4,17	4,28	APROBADO
2*	Público	Caracas	14,4	5,78	6,29	5,08	5,81	APROBADO
3	Privado	Caracas	13	5,98	6,41	5,62	5,47	REPROBADA
4	Privado	Caracas	13,4	5,48	6,03	5,41	5,90	APROBADA
5	Privado	Caracas	15,2	5,27	6,00	4,72	5,29	APROBADO
6	Público	Maturín	17,4	5	5,28	3,68	4,40	APROBADO
7*	Privado	Caracas						NO ASISTIÓ
8	Privado	Caracas	12	5,51	5,78	4,89	3,66	APROBADO

En estos valores no se incluye el componente *prueba de ansiedad* por ser de ítems inversos, Las dos estudiantes que resultaron con mayores valores de ansiedad en el pretest bajaron significativamente sus valores en el posttest, una aprobó el curso y la otra reprobó se infiere que por causas de muchas actividades (estudio, deporte y música) y no saber coordinarlas todas.

CONCLUSIONES

Para mejorar las estrategias de aprendizaje y motivacionales de los estudiantes a través del currículo es necesario conformar un equipo de trabajo consolidado que: *.- elabore materiales instruccionales*, que consideren la elaboración y organización del conocimiento matemático más allá del hacer muchos ejercicios; y que promuevan el desarrollo de las actitudes matemáticas de rigor y resolución de problemas; *.- mejore la oferta de horas de consulta*, tanto por parte de los docentes como de los preparadores, los estudiantes de nuevo ingreso necesitan más ayuda que cualquier otro estudiante de la Facultad pues sus conocimientos previos son pocos así como sus estrategias de aprendizaje; *.- ofrezca formación pedagógica* a los preparadores.

La exploración de la formación de los preparadores del CI arrojó la imperiosa necesidad de darle un rol más activo a los preparadores en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes, para ello es necesario su *formación pedagógica* y que el equipo de trabajo que se conforme con los docentes *supervise* su trabajo permanentemente. La formación pedagógica que necesitan los preparadores es fundamentalmente sobre estrategias de enseñanza y diseño de evaluaciones; además tiene que ser coherente con las necesidades conceptuales y cognitivas de los estudiantes, es decir, debe considerar la elaboración de los aspectos conceptuales, promover el desarrollo de estrategias de aprendizaje de los estudiantes, particularmente la elaboración y organización del conocimiento matemático.

REFERENCIAS

- [1] Rico, L. (1997). *Bases teóricas del currículo de matemáticas en Educación Secundaria*. Madrid: Síntesis.
- [2] Serres, Y. (2015). Análisis del currículo matemático para una mejor transición del nivel medio al nivel superior. En Flores, R. (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* 28, 42-48. México, D.F. Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A.C.
- [3] Cardozo, A. (2008). Motivación, Aprendizaje y Rendimiento Académico en estudiantes del primer año universitario. *Laurus Revista de Educación*. 14 (28), pp. 209-237.
- [4] Castro Navarro, E., Ávila Contreras, J. (2013). Motivación hacia la matemática, experiencia de estudiantes de un curso inicial de cálculo universitario. En Flores, R. (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* 26, 1285-1293. México, DF: Colegio Mexicano de Matemática Educativa A.C. y Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A.C.