

# Resultados del proyecto relacionado con una estrategia didáctica para la comprensión de los contenidos matemáticos

## *Results of the project related to a didactic strategy for the understanding of the mathematical contents*

BENITA MABEL HERNÁNDEZ PÉREZ, BÁRBARA VALDÉS REYES.

Escuela Latinoamericana de Medicina, La Habana, Cuba.

### Cómo citar este artículo:

Hernández Pérez BM, Valdés Reyes B. Resultados del proyecto relacionado con una estrategia didáctica para la comprensión de los contenidos matemáticos. 2015-2018. Rev Panorama. Cuba y Salud [Internet]. 2019 [citado ]; 14(1) Especial:89-92. Disponible en: <http://www.icle/view/>

### RESUMEN

En el curso preparatorio de la Escuela Latinoamericana de Medicina se trabaja con los estudiantes no hispanohablantes que muestran dificultades en el aprendizaje. El claustro de Matemática en aras de perfeccionar el proceso de enseñanza aprendizaje de su asignatura y la contribución al desarrollo de la competencia comunicativa en el idioma español diseñó una estrategia didáctica para el mejoramiento de la comprensión de los contenidos matemáticos. Se realizó un estudio observacional descriptivo con estudiantes de la Preparatoria y los profesores de Matemática desde el curso 2016-2017 hasta diciembre de 2018. Sobre la base del método dialéctico materialista se utilizaron los métodos teóricos, los empíricos y los estadísticos para profundizar en el objeto de estudio, definir conceptos, operacionalizar y medir variables, resumir, caracterizar a los estudiantes y los profesores según los indicadores y valorar los resultados. Entre los resultados están una definición de comprensión de los contenidos matemáticos con sus niveles, un instrumento para el diagnóstico que mide dominio de los contenidos matemáticos y sus niveles, las tareas docentes para diferentes niveles de comprensión, un glosario de términos y las hojas de trabajo con voz, la página WebMate, cuatro foros debate, una estrategia didáctica con acciones para los profesores, los estudiantes y un grupo según tipo de clases. Se participó en eventos nacionales e internacionales y se realizaron 14 publicaciones con los principales resultados en memorias y revistas de impacto y siete profesores cambiaron de categoría docente. La estrategia didáctica aplicada posibilitó la superación del claustro y la incorporación de los estudiantes como investigadores y demostró su viabilidad para la comprensión de los contenidos matemáticos para estudiantes no hispanohablantes.

**Palabras clave:** comprensión; contenido; aprendizaje; comprensión matemática; enseñanza de la matemática.

### ABSTRACT

In the preparatory course of the Latin American School of Medicine, we work with non-Spanish-speaking students who show learning difficulties. The Mathematics faculty in order to improve the teaching-learning process of its subject and the contribution to the development of the communicative competence in the Spanish language designed a didactic strategy for the improvement of the understanding of the mathematical contents. A descriptive observational study was carried out with high school students and mathematics teachers from the 2016-2017 academic year to December 2018. On the basis of the materialistic dialectical method, theoretical, empirical and statistical methods were used to deepen the object study, define concepts, operationalize and measure variables, summarize, characterize students and teachers according to the indicators and assess the results. Among the results are a definition of understanding the mathematical contents with their levels, a diagnostic instrument that measures mastery of the mathematical contents and their levels, teaching tasks for different levels of understanding, a glossary of terms and worksheets with voice, the WebMate page, four discussion forums, a didactic strategy with actions for teachers, students and a group according to type of classes. He participated in national and international events and made 14 publications with the main results in memoirs and impact journals and seven teachers changed their teaching category. The didactic strategy applied enabled the overcoming of the cloister and the incorporation of students as researchers and demonstrated its viability for the understanding of mathematical content for non-Spanish-speaking students.

**Keywords:** understanding; content; learning; mathematical understanding; Mathematics teaching.

## INTRODUCCIÓN

En el curso preparatorio de la Escuela Latinoamericana de Medicina (ELAM) se trabaja con estudiantes procedentes de diferentes culturas y sistemas educativos, lo que permite contribuir de manera significativa al cumplimiento de la Agenda 2030 para el desarrollo social a nivel global, concretamente las metas 4, 8 y 3.<sup>(1)</sup>

En muchos estudiantes se diagnostican las dificultades en el aprendizaje, no solo por el uso del idioma español sino en el propio proceso de cada una de las asignaturas que integran el currículo. Otras limitaciones identificadas son la falta de resultados del trabajo interdisciplinario con el Español y Aprender a aprender; las tareas docentes se organizan de lo más sencillo a lo más complejo, pero no por su contribución a la comprensión de los contenidos; son contradictorios los bajos resultados de los estudiantes en el diagnóstico inicial de Matemática que no que recogían niveles de la comprensión; el trabajo científico metodológico realizado en la asignatura no se detuvo en cómo enseñar para que los estudiantes comprendan el contenido y se garantice un mejor aprendizaje.

Objetivo general: diseñar una estrategia didáctica que contribuya al mejoramiento de la comprensión de los contenidos matemáticos en los estudiantes del curso preparatorio de la Escuela Latinoamericana de Medicina.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional descriptivo de corte transversal, donde participaron como investigadores 14 profesores y siete estudiantes, la población la constituyeron los estudiantes no hispanohablantes y los profesores de Matemática del curso preparatorio desde septiembre de 2016 hasta diciembre de 2018, se desarrolló en cuatro etapas: exploración y diagnóstico, dedicada a la profundización en la temática, la actualización científica y la identificación del estado inicial de los profesores y los estudiantes, la de caracterización, en que se tuvieron en cuenta los resultados de los instrumentos aplicados para la caracterización de los estudiantes y los profesores, la de elaboración y ejecución de la estrategia didáctica con las tareas y las acciones para los profesores y los estudiantes según la caracterización y el tipo de clase; la de redacción y comunicación de los informes, las ponencias y los artículos con los resultados parciales y finales.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se elaboró una definición para la comprensión de los contenidos matemáticos<sup>(2,3)</sup> y sus cuatro niveles,<sup>(4)</sup> se elaboró y validó científicamente un instrumento para el diagnóstico inicial de Matemática.<sup>(5)</sup> Se elaboraron las tareas docentes que aseguran la variedad de los ejercicios y los problemas por cada uno de los niveles de la comprensión matemática, se actualizaron los documentos metodológicos, los recursos didácticos donde se utilizan las nuevas tecnologías, como la WebMate, el glosario de términos con voz,<sup>(6)</sup> los foro debates y las clases

digitalizadas. Los estudiantes presentaron tres trabajos en la Jornada Científica Estudiantil, dos premiados.

Al concluir el curso 2016-2017 se caracterizó a los estudiantes según los indicadores de las dimensiones de la variable, como se muestra en la tabla 1, y se identificó el nivel de comprensión de los contenidos de cada tema. Tabla 2 Todos los elementos utilizados permitieron elaborar la estrategia didáctica para contribuir a la mejora de la comprensión de los contenidos matemáticos, con las etapas de Diagnóstico, Planificación-Organización y Ejecución, se precisan las acciones para los estudiantes, el profesor y el grupo por tipo de clase.<sup>(7)</sup>

**Tabla 1.** Caracterización de los estudiantes en la comprensión de los contenidos matemáticos.

Categoría	C. lectora	H. relacionar	H. comunicar
E	21,6	19,6	12,8
B	66,2	60,8	62,2
R	7,4	13,5	20,3
M	3,4	4,7	3,4
N/E	1,4	1,4	1,4

**Fuente:** Base de datos de Matemática, curso 2016-2017.

**Tabla 1.** Caracterización de los estudiantes en la comprensión de los contenidos matemáticos.

Nivel	TEMA 1	TEMA 2	TEMA3
Reproductivo	4,1	2,0	2,0
Interpretativo	8,1	12,2	6,1
Aplicativo	47,3	45,9	49,3
Extrapolación	39,2	38,5	41,2
N/E	1,4	1,4	1,4

**Fuente:** Base de datos de Matemática, curso 2016-2017.

A los profesores se les aplicó una encuesta y se controlaron seis clases en que se comprobó el cumplimiento de 13 elementos planteados en la estrategia didáctica, los resultados fueron discutidos en un colectivo de asignatura y se trataron los aspectos deficientes en cuanto a la didáctica y a la falta de comprensión de las preguntas, pues se apreció en algunas respuestas falta de actualización e imprecisiones en cuanto a las funciones didácticas se concibe la motivación como función didáctica<sup>(8)</sup> pero en los documentos rectores para el trabajo docente metodológico en la ELAM se actualiza como un proceso durante toda la clase.<sup>(9)</sup> Fue contradictorio el resultado de la teoría y la práctica pedagógica, pues en una de las clases fue evaluada de regular la realización de preguntas para desarrollar la comprensión hacia los niveles deseados, al emplear las palabras y los modos de elaborar las preguntas que no contribuyen al objetivo de la estrategia, en las demás evaluaciones de excelente y bien, se consideró que demostraron dominio de la estrategia didáctica aplicada y de la superación lograda mediante las actividades metodológicas realizadas en el colectivo de asignatura, a

la vez que contribuyen al desarrollo del aprendizaje del idioma español, tarea difícil, con complejidades y que poco a poco se ha ido incorporando a las tareas de la enseñanza.

En el instrumento aplicado al 35% de los estudiantes en junio de 2018 fue satisfactorio el nivel de respuesta en todos los ítems, en este aspecto se determinó también la importancia de los temas de Aprender a aprender como asignatura del currículo complementario, hubo 16 estudiantes que agregaron la opción de que el objetivo también aparece en la presentación digital de la clase y que el profesor lo orienta en el momento que corresponde.

Según los criterios emitidos por los estudiantes se apreció que los profesores lograron buenos resultados con la aplicación de la estrategia didáctica para la comprensión de los contenidos matemáticos, los estudiantes se sienten orientados para aprender con los objetivos de las clases, en todas están definidas las acciones de la habilidad declarada en el objetivo y las tareas docentes para desarrollar en cada momento, según el tipo de clase.

Estos resultados se corresponden con los obtenidos por los estudiantes en ambos cursos, se transitó por las diferentes formas de evaluación oral y escrita y el examen final fue oral, en la tabla 3 se presentan en por ciento la promoción del examen y la calidad de los aprobados. En ambos cursos la evaluación mostró avances sustantivos desde el diagnóstico inicial hasta la nota final, que no es un promedio, es una valoración según los objetivos de la asignatura, vencidos por cada estudiante, y los logros de forma integral que transitan por la evaluación formativa y la comprensión de los contenidos matemáticos.

Por otro lado, la contribución al desarrollo de las habilidades comunicativas se manifestó en la exposición de los resultados en las clases, donde ponen en práctica las cuatro habilidades comunicativas: escuchar, leer, hablar y escribir, a la vez que perfeccionan el vocabulario en el idioma español con la introducción de los términos matemáticos empleados y los conectores de las palabras para formar las oraciones y los párrafos.

**Tabla 3.** Resultados docentes finales del curso preparatorio. Cursos seleccionados.

Curso	Diagnóstico		Parcial		Final		Desaprobados
	% Aprobado	% Calidad	% Aprobado	% Calidad	% Aprobado	% Calidad	
2016-2017	41,1	37,7	89,3	78,7	96,7	93,3	5
<u>2017-2018</u>	53,8	40,3	83,7	72,6	95,8	90,6	7

**Fuente:** Base de datos Departamento Matemática- Física, cursos 2016-2017 y 2017-2018.

Se elaboraron 16 ponencias con los resultados parciales y final de este proyecto y se participó en eventos nacionales e internacionales que permitieron 14 publicaciones con los principales resultados en memorias y revistas de impacto y 7 profesores cambiaron de categoría docente: una a Titular, cuatro a Auxiliar y dos a Asistente.

### CONCLUSIONES

La puesta en práctica de la estrategia didáctica posibilitó la superación de los profesores participantes y la incorporación de los estudiantes como investigadores, a la vez que en los estudiantes favoreció a la comprensión lectora, al desarrollo de las habilidades para establecer relaciones entre los conocimientos matemáticos precedentes y actuales, al desarrollo de las habilidades comunicativas y reflexivas, a un mayor interés por aprender e investigar; todo lo cual contribuyó al mejoramiento de la comprensión de los contenidos matemáticos.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CEPAL. *Agenda. Objetivos de desarrollo sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe*; 2015
2. Meel D E. *Modelos y teorías de la comprensión matemática: comparación de los modelos de Pirie y Kieren sobre el crecimiento de la comprensión matemática y la teoría APOE. Relime (Mex) 2003; 6 ( 3): 221-271*
3. Hernández Martín N D, Balbuzano Echeverría M A, Valdés Delgado S. *Casasnova Medina M. Niveles de la comprensión de los contenidos matemáticos para el curso preparatorio. VI Intercambio entre Educadores de Latinoamérica. [Internet] abril 2017 [consultado nov 2018]. Disponible en [www.eventos.upr.edu.cu](http://www.eventos.upr.edu.cu)*
4. Hernández Pérez B M, Navarro González JC, Vivar Reyes E, Valdés Reyes B, Hernández Martín N. *Los niveles de comprensión del contenido en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática. Revista Panorama C y S [Internet] 2018 [consultado dic 2018]; 13 (2). Disponible en: <http://www.revpanorama.sld.cu/index.php/panorama/article/view/767>*
5. Valdés Reyes B, Navarro González JC, Balbuzano Echeverría M A, Hernández Pérez B M, Cala Corrales J M, Rubio Lorenzo A. *Un instrumento validado para el diagnóstico inicial de Matemática en el Curso Preparatorio. Revista Panorama C y S. [Internet] enero 2018 [consultado nov 2018]; 13 (1). P 29- 35. Disponible en: <http://www.revpanorama.sld.cu/index.php/panorama/article/view/770>*
6. García Leal B, Urrutia Fundora OL, Urrutia Fundora H. *Glosario de términos ilustrado para la comprensión de los contenidos matemáticos. Revista Panorama C y S. [Internet] dic 2018 [consultado ene 2019]; 13(3). Disponible en: <http://www.revpanorama.sld.cu/index.php/panorama/article/view/814>*

7. Hernández Pérez BM, Valdés Reyes B. Proyecto de investigación: Estrategia didáctica dirigida al mejoramiento de la comprensión de los contenidos matemáticos en los estudiantes del curso preparatorio de la Escuela Latinoamericana de Medicina. XX Evento Internacional La Matemática, la Estadística y la Computación: enseñanza y aplicaciones. [CD-ROM]. Universidad de Matanzas; 2018.

8. Álvarez Pérez M, Almeida Carazo B, Villegas Jiménez E V. El Proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. Documentos metodológicos. Editorial Pueblo y Educación. La Habana; 2014.

9. ELAM. Departamento de Planificación y Organización del proceso Docente. Indicaciones para el control a clases y su evaluación. En: Compendio de documentos normativos para el trabajo docente metodológico. La Habana: ELAM; 2016. p 106- 108.

---

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

**Contribución a la teoría:** Todos los autores participamos en la discusión de los resultados y hemos leído, revisado y aprobado el texto final del artículo.

---

**Dirección para la correspondencia:** Dra. C. Benita Mabel Hernández Pérez, Escuela Latinoamericana de Medicina, La Habana, Cuba.

**Correo electrónico:** mabel@elacm.sld.cu

Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-Compartir Igual 4.0

