

**Estrategia didáctica para el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos, carrera de Optometría y Óptica**

**Didactic Strategy for the Development of Abilities in Solving Mathematic Problems, Optometry and Optic Career**

**Autores:** Lic. Yadira de las Mercedes Rivero Hernández\*, Lic. Esperanza Mercedes Díaz Rodríguez\*\*, Lic. Enrique Tauler Villafruela\*\*\*, Ing. Dayana de la Caridad Rivero Hernández\*\*\*\*, Lic. Pedro Roberto Valdés Tamayo\*\*\*\*\*.

\* Licenciada en Educación, Especialidad Matemática. Profesora Asistente. Universidad de Ciencias Médicas. Las Tunas.

\*\* Licenciada en Educación, Especialidad Matemática. Máster en Didáctica de la Educación Superior. Profesora Asistente. Filial de Ciencias Médicas “Dr. Mario Muñoz Monroy”, Las Tunas.

\*\*\* Licenciado en Educación, Especialidad Matemática. Máster en Didáctica de la Educación Superior. Profesor Asistente. Filial de Ciencias Médicas “Dr. Mario Muñoz Monroy”, Las Tunas.

\*\*\*\* Ingeniera en Telecomunicaciones y Electrónica. Máster en Informática Aplicada. Profesora Asistente. Centro Universitario “Vladimir Ilich Lenin”, Las Tunas.

\*\*\*\*\* Licenciado en Educación, Especialidad Matemática. Doctor en Ciencias. Profesor Auxiliar. Universidad “Vladimir Ilich Lenin”, Las Tunas.

**Correspondencia a:**

Lic. Yadira de las Mercedes Rivero Hernández

E-mail: [yadirar@ltu.sld.cu](mailto:yadirar@ltu.sld.cu)

**RESUMEN**

El presente trabajo es una propuesta de estrategia didáctica para favorecer el proceso de enseñanza- aprendizaje de la Matemática, específicamente en el campo de la resolución de

problemas matemáticos relacionados con la profesión de Optometría y Óptica. Se realizó un estudio diagnóstico a 20 estudiantes del primer año de la referida carrera en la Filial de Ciencias Médicas "Mario Muñoz Monroy", Universidad de Ciencias Médicas de Las Tunas, en el período de septiembre de 2010 a enero de 2011. El estado real de los alumnos fue diagnosticado a través de diferentes métodos, técnicas e instrumentos, propios de la investigación pedagógica. La muestra objeto de estudio se caracterizó en cuanto a edad, sexo, vías de ingreso e insuficiencias en el aprendizaje de la asignatura Matemática. Además, se revisaron los análisis realizados en los colectivos de asignaturas, año y carrera, los informes de promoción sobre la calidad del rendimiento académico en los últimos cinco años, las evaluaciones frecuentes, parciales y finales. También se tuvo en consideración la experiencia profesional de los autores. Se elaboró una estrategia conformada por acciones, teniendo en cuenta habilidades y objetivos que se quieren alcanzar, considerando los niveles de desempeño cognitivos. La estrategia es didáctica, desarrolladora, flexible y dinámica e incluye un plan de acciones factibles de aplicar para otras asignaturas y carreras.

**Palabras Clave:** RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS; OPTOMETRÍA Y ÓPTICA.

**Descriptor:** ENSEÑANZA; APRENDIZAJE; MATEMÁTICA.

## **ABSTRACT**

This paper is a teaching strategy proposal to promote the teaching and learning of mathematics, specifically in the field of mathematical problem solving related to the profession of Optometry and Optics. A diagnostic study was carried out to 20 students from first year of that career in the Medical Sciences Branch "Mario Muñoz Monroy", University of Medical Sciences of Las Tunas, from September, 2010 to January, 2011. The actual status of the students was diagnosed by different methods, techniques and instruments of educational research. The study sample was characterized in terms of age, sex, income and inadequacies pathways in learning in Mathematics. In addition, the analysis performed in the groups of subjects, year and career, promotion reports on the quality of academic performance in the past five years, as well as frequent, midterm, and final assessments, were checked. It also took into account the professional experience of the authors. A strategy composed of actions, taking into account skills and objectives to be achieved, considering the

levels of cognitive performance, was made. The strategy is didactic, developing, flexible and dynamic and includes a feasible action plan to be applied to other subjects and careers.

**Key words:** SOLVING MATHEMATICAL PROBLEMS; OPTOMETRY AND OPTICS.

**Descriptors:** TEACHING; LEARNING; MATHEMATICS.

## **INTRODUCCIÓN**

La educación está orientada al desarrollo y formación de las nuevas generaciones, en un proceso de enseñanza-aprendizaje integral, sistemático, participativo y en constante desarrollo, razón por la cual la Educación Superior cubana debe enfrascarse en preparar un profesional altruista, autónomo y creativo. Sin embargo, plantearse hoy la universidad del futuro es formularse interrogantes acerca de sus funciones sociales, vigencia y responsabilidades en un mundo cambiante, cuyas respuestas se enfocan en la función esencial de la universidad: la formación de un profesional para producir y reproducir la socialización de la cultura, o sea, se trata sobre todo de formar un hombre que se inserte plenamente en la sociedad. (1)

La formación profesional de tecnólogos adquiere cada día mayor relevancia en los servicios de la salud, con una integración académica, asistencial e investigativa. Elevar la calidad de la educación médica impacta favorablemente la calidad de la asistencia y, al mismo tiempo, la realización de investigaciones educacionales en los propios servicios de salud integra y transforma en un nivel cualitativamente superior la docencia y la atención en salud. (2)

La enseñanza de la Matemática en la escuela cubana tiene la tarea de contribuir a la preparación de los jóvenes para la vida. Debe desarrollar el pensamiento de los estudiantes y contribuir a que estos realicen operaciones mentales, tales como: analizar y sintetizar, comparar y clasificar, generalizar y concretar, abstraer y particularizar. Estas operaciones deben estar presentes, tanto en el trabajo en la nueva materia, como en la resolución de ejercicios y problemas. La visión por los problemas se nutre de la realidad objetiva y de su valoración colectiva y participativa, ya que se construye colectivamente, lo que genera el compromiso por el cambio. (3,4)

La enseñanza de la Matemática confronta dificultades, siendo una de las principales la falta de éxito que tienen los estudiantes en el abordaje y resolución de problemas. Esto ha llevado a dirigir la atención hacia el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de

problemas, considerado de gran importancia, pues mediante el mismo los estudiantes experimentan las potencialidades y la utilidad de la Matemática en el mundo que les rodea.

(5)

La resolución de problemas promueve un aprendizaje desarrollador, motivo por el cual ha tomado un gran auge en los últimos tiempos, creciendo su inclusión en planes de estudio y constituyendo casi una disciplina dentro de la Educación Matemática.

En los análisis realizados se evidencian insuficiencias en el aprendizaje de la asignatura Matemática en los estudiantes de la carrera Optometría y Óptica, las que se manifiestan en:

- Predomina en gran medida el estudio de la Matemática centrada en las evaluaciones.
- La generalidad de los estudiantes muestran apatía por el aprendizaje de la asignatura.
- El desarrollo de conocimientos básicos de la Matemática es insuficiente, existen dificultades en el razonamiento lógico y, por tanto, el pensamiento científico.
- Dificultades para resolver problemas matemáticos prácticos vinculados con la especialidad.

(6)

Por todo lo anterior, existe una contradicción entre el estado inicial de los estudiantes y lo que se desea lograr en ellos como objetivo de los programas de la carrera Optometría y Óptica, respecto al desarrollo de habilidades para resolver problemas matemáticos. Esto se evidencia por la no existencia de programas de disciplina que contengan dentro del contenido una estructuración adecuada del sistema de habilidades a formar y desarrollar por el estudiante en el logro del cumplimiento de los objetivos del modelo del profesional, de ahí la necesidad de esta investigación. (7)

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Se realizó un estudio diagnóstico a 20 estudiantes del primer año de la carrera Optometría y Óptica de la Filial de Ciencias Médicas “Mario Muñoz Monroy”, Universidad de Ciencias Médicas de Las Tunas, en el período de septiembre de 2010 a enero de 2011. El estado real de los alumnos fue diagnosticado a través de diferentes métodos, técnicas e instrumentos propios de la investigación pedagógica. La muestra objeto de estudio se caracterizó en cuanto a edad, sexo, vías de ingresos e insuficiencias en el aprendizaje de la asignatura Matemática. Además, se revisaron los análisis realizados en los colectivos de asignaturas, año y carrera, los informes de promoción sobre la calidad del rendimiento académico en los

últimos cinco años, las evaluaciones frecuentes, parciales y finales. También se tuvo en consideración la experiencia profesional de los autores. (8)

## **ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

Se elaboró una estrategia didáctica desarrolladora, flexible y dinámica, estructurada en las siguientes etapas: diagnóstico inicial y determinación de los objetivos; elaboración de las acciones; ejecución y evaluación.

La estrategia se sustenta en actividades y acciones, basados en los conceptos originales de Leontiev, A., quien considera que la actividad está formada por dos componentes: los intencionales y los procesales. Dentro de los componentes intencionales se encuentran los motivos y los objetivos de la actividad y dentro de los componentes procesales están las acciones y las operaciones.

Las acciones concebidas aluden a la siguiente estructura:

Título: para nombrar las acciones que se proponen en la estrategia.

Objetivo: como propósito o fin a perseguir con cada acción y dirigido al cumplimiento del objetivo para resolver el problema.

Propuesta: las acciones que se realizan en la propuesta de la estrategia.

Operaciones: definen los métodos, las vías y la forma, mediante la cual se realizará la acción.

Forma de ejecución: es la orientación acerca de las formas en que el profesor ejecutará la acción y las vías de cómo hacerlo.

Evaluación: designa el criterio que otorga el profesor al grado de cumplimiento del objetivo para el que fue diseñada la acción; se puede otorgar de forma cuantitativa y cualitativa. (9)

### **Algunas acciones incluidas en la estrategia**

**Acción 1.** Elaborar instrumentos para medir las mayores necesidades y potencialidades cognitivas y motivacionales de los estudiantes.

Objetivo: identificar a través del diagnóstico las necesidades y potencialidades de los estudiantes para el desarrollo de la resolución de problemas.

Operaciones: determinar los intereses cognitivos de los estudiantes; valorar posibles necesidades y potencialidades cognitivas; determinar el conocimiento teórico para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

Forma de ejecución: se procede a la realización del diagnóstico a los estudiantes del primer año de la carrera, donde se determinan las potencialidades y necesidades de cada uno de ellos, desde el punto de vista teórico y práctico; el mismo ofrece los elementos esenciales para una adecuada estructuración del proceso de enseñanza aprendizaje y de la estrategia que se desarrollará. Permite orientar en función de los objetivos propuestos, las demás acciones que se desarrollarán en la estrategia. A través del diagnóstico se comprueba el nivel logrado en la adquisición de los conocimientos, en las operaciones del pensamiento lógico.

Evaluación: se realizará de forma escrita mediante una prueba, para detectar errores, corregirlos y estimular el estudio y aprendizaje de la Matemática.

**Acción 2.** Establecer un sistema de actividades docentes, que fortalezcan el interés de los estudiantes por la resolución de problemas relacionados con la especialidad.

Objetivos: estimular los intereses motivacionales y cognoscitivos de los estudiantes hacia la resolución de problemas.

Operaciones: seleccionar un sistema de ejercicios en la asignatura de Matemática, donde se propondrán actividades docentes, utilizando lecturas refractivas para realizar la transposición a partir de su fórmula original, empleando conocimientos matemáticos; proponer problemas reales a partir de la refracción realizada a los pacientes, para obtener la lectura refractiva y realizar el montaje del lente en la Educación al Trabajo.

Forma de ejecución: una de las vías para incentivar la motivación por el aprendizaje de la Matemática es a través de actividades que relacionen la asignatura con la profesión, donde los estudiantes podrán mostrar los conocimientos adquiridos en el estudio consciente de la asignatura, teniendo presente que la ejecución de la actividad puede dotarlo de una base de conocimientos que le permita conocer el trabajo desarrollado en las consultas de refracción y el taller de óptica.

Evaluación: la evaluación se realizará de forma cuantitativa, es decir, de dos a cinco puntos, teniendo en cuenta las etapas para la solución de un problema (el enunciado del problema, encontrar una vía de solución y elaborar un plan de solución, realizar el plan de solución elaborado y evaluar el plan de solución).

**Acción 3.** Desarrollar talleres de preparación con los estudiantes en las ópticas, para realizar el montaje de lentes oftálmicos.

Objetivo: capacitar a los estudiantes a través de la realización de talleres e intercambio de experiencias, que garanticen la descripción de las fórmulas de acoplamiento, utilizando conocimientos básicos de la resolución de problemas matemáticos, así como los procedimientos para cortar y montar lentes oftálmicos, de modo que el estudiante realice este proceso de manera independiente.

Operaciones: orientar las actividades a desarrollar en los talleres: Taller 1. Promover la reflexión, debate y polémica con los estudiantes sobre la resolución de problemas vinculados a su especialidad y su repercusión social. Taller 2. Asesorar a los estudiantes sobre los principales contenidos matemáticos que les sirven de base para realizar un montaje correcto de un lente. Taller 3. Familiarizar a los estudiantes sobre la norma internacional ISO / SC8 Óptica Oftálmica, que prevé la unificación de las medidas.

Forma de ejecución es responsabilidad de todos los docentes, con independencia de la disciplina que impartan, contribuir al desarrollo del pensamiento lógico y científico de sus estudiantes; por tanto, deben estar preparados para enfrentar los problemas que poseen los estudiantes con los conocimientos básicos de la Matemática. Por estas razones se desarrollan actividades en el taller de óptica, donde estará presente el profesor que imparte la asignatura de Óptica Geométrica, Óptica Tecnológica, Óptica Física, Óptica Fisiológica y Óptica Instrumental, para promover el debate y la reflexión sobre la importancia que tiene el uso de los conocimientos matemáticos en los diferentes procesos que se debe realizar a un lente, al montar en la armadura.

Los estudiantes aplicarán los principales procedimientos matemáticos que pueden utilizar en los instrumentos ópticos con los conocimientos previos de la óptica geométrica y el conocimiento de las características básicas de los vidrios ópticos, así como los métodos de elaboración, marcado y tallado de las lentes oftálmicas, de modo que tengan la capacidad de interpretar, controlar, realizar y evaluar estos procesos en función de las correcciones de los diferentes defectos de la visión. De esta manera brindaran un mejor servicio a la población.

Evaluación: es importante que cada estudiante intervenga y ofrezca sus experiencias en la actividad, lo cual será evaluado y compartido con cada uno al final de la sesión. Combinando la autoevaluación y la co-evaluación y brindar al estudiante diferentes vías de la solución del problema.

**Acción 4.** Propiciar el planteamiento de objetivos y metas de aprendizaje que funcionan

como motivos en la satisfacción de necesidades e intereses de distinto tipo de contenido.

Objetivo: propiciar en los estudiantes el planteamiento de objetivos y metas de aprendizaje que funcionen como motivos en la satisfacción de necesidades e intereses de distinto tipo de contenido.

Operaciones: implicación de los estudiantes en la consecución de sus objetivos y metas, a partir de su autovaloración y las atribuciones y expectativas de éxito y fracaso en el aprendizaje; favorecer la diversidad de la expresión emocional, valorativa y de sentido de las necesidades y motivos vinculados al aprendizaje.

Formas de ejecución: permite que los estudiantes involucrados ocupen lugares precisos, que interactúan de forma muy diversa, de acuerdo con los recursos de influencias que utilice el profesor, a partir de dar seguridad y respaldo en la relación entre lo conocido y lo desconocido y permite durante el proceso de aprendizaje despertar el pensamiento reflexivo en busca de su interiorización.

La percepción de sí mismo como un estudiante competente en la asignatura de Matemática y, en consecuencia, una autoestima positiva en esta área, condicionan expectativas positivas asociadas a la confianza y satisfacción por los logros y éxitos en el aprendizaje, la atribución de los éxitos y fracasos a factores controlables tales como el esfuerzo propio. Esta percepción implica un verdadero estímulo al esfuerzo por perseverar el éxito en el aprendizaje de esta materia y un verdadero motivo vocacional por las profesiones vinculadas con la actividad científica.

Estas y otras vías favorecen el logro de una disposición positiva hacia el objeto de asimilación. En este sentido es importante que se aseguren las condiciones previas necesarias y que las tareas o exigencias que se deriven estén al alcance de las posibilidades de los estudiantes.

Debe tratarse que las tareas generadas para la solución de los problemas, bajo la orientación del profesor, estén al alcance de los estudiantes y tengan en cuenta los conocimientos antecedentes necesarios para su realización; de este modo el desarrollo de estas tareas culminarán exitosamente, lo que también favorece a la motivación por este tipo de actividad, al comprender su importancia y que, gradualmente, perciban qué van aprendiendo cuál es su utilidad y le vayan atribuyendo determinado valor a lo que estudian.

Evaluación: se realizará de manera sistemática y de forma oral en cada actividad que se

desarrolle.

La Estrategia se diseñó con la intención de contar con un instrumento que contribuya a incrementar el aprendizaje de los estudiantes de la carrera. Al elaborar la estrategia para dirigir la formación de habilidades pedagógico-profesionales, se asumen los presupuestos de que en este proceso están presentes la actividad del profesor (enseñanza), la actividad del alumno (aprendizaje), el contenido de la enseñanza y su estructura y el proceso en sí mismo (secuencia de etapas en las que se debe producir la transformación del sujeto para lograr el encargo social). (10)

El proceso de formación de las habilidades pedagógico-profesionales, utilizando la estrategia didáctica, es guiado por los siguientes principios: el profesor/a se forma en la escuela y desde la escuela, mediante la búsqueda de soluciones a los problemas que se manifiestan en el proceso de enseñanza-aprendizaje que dirigen, con un enfoque pedagógico-profesional, donde lo fundamental son los sujetos de la educación, que deben ser formados según el encargo social.

## **CONCLUSIONES**

Se elaboró una estrategia didáctica, desarrolladora, flexible y dinámica para desplegar habilidades en la resolución de problemas matemáticos en la carrera Optometría y Óptica. La estrategia incluye un plan de acciones factibles de aplicar para otras asignaturas y carreras.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

1. Díaz-Canel Bermudez, Miguel, (2010). RM/120-2210 .Reglamento Organizativo Docente, Ministerio de Educación Superior .La Habana.
2. Vidal Ledo, María. (2007). "Modelo educativo para la formación de recursos humanos de la salud pública cubana en la gestión de información en salud". Artículo. Escuela Nacional de Salud Pública. La Habana. Cuba. Recuperado el 16 de marzo de 2009 de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21412007000400007&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21412007000400007&script=sci_arttext)
3. Villanova, Silvia. Y otros. "La Educación Matemática. El papel de la resolución de problemas en el aprendizaje". Revista Iberoamericana de Educación. Artículo. Departamento de Matemática. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Argentina: Universidad Nacional de Mar del Plata. 2001.

4. Polya, George." On understanding, Learning and teaching problem solving". Combined Edition. New York: Wiley & Sons, Inc. 1981
5. Contreras, Luis Carlos (2009). "El papel de la resolución de problemas en el aula". Seminario dictado en el Primer Congreso Internacional de educación en Ciencia y Tecnología. Universidad de Huelva. España.
6. Alfonso Berenguer Isabel, Martínez Sánchez Noemí. "Principales insuficiencias en la resolución de problemas en estudiantes del primer año de la carrera de Matemática en la Universidad de Oriente". Artículo. Revista Pedagogía Universitaria. 2004. Vol.9 No.2
7. Portal, J. (2005). "Estrategia educativa y de la motivación profesional para estudiantes del primer año de la carrera de Tecnología de la Salud". Tesis de Maestría. La Habana Cuba.
8. Armas, Nerely, (2003). Caracterización y diseño de los resultados científicos como aportes de de la investigación educativa. Cuba. 210 h. Tesis (en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas)- Santiago de Cuba.
9. "Estrategia Didáctica para estimular el aprendizaje desarrollador en las clases de Matemática". (2010). Recuperado el 17 de septiembre de 2010 de <http://www.monografias.com/trabajos67/estrategia-didactica-estimular-aprendizaje-matematica/estrategia-didactica-estimular-aprendizaje-matematica.shtml>
10. Cabero Almelara, Julio y López Meneses, Eloy. Construcción de un instrumento para la evaluación de las estrategias de enseñanza de cursos Telemáticos de formación universitaria". Revista Electrónica de Tecnología educativa, Número 28, marzo de 2009. [es.scribd.com/doc/20483255/Edutec-E-Cabero-Lopez-n28](http://es.scribd.com/doc/20483255/Edutec-E-Cabero-Lopez-n28)