

## **ACTIVIDADES PARA CONTRIBUIR A LA COMPRESIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS EN LA FORMACIÓN INICIAL DE MAESTROS PRIMARIOS**

ACTIVIDADES PARA CONTRIBUIR A LA COMPRESIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS

AUTORES: Ricardo Candido Gonzalez Perez<sup>1</sup>

Michel Enrique Gamboa Graus<sup>2</sup>

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: [richard@ult.edu.cu](mailto:richard@ult.edu.cu)

Fecha de recepción: 26 - 10 - 2019

Fecha de aceptación: 22 - 11 - 2019

### RESUMEN

La Educación Primaria requiere hoy de un profesional preparado en lo político, psicológico, pedagógico y didáctico, y con dominio del contenido que imparte. Esto es para desarrollar una labor educativa flexible e innovadora que vincule los objetivos generales en la formación de niños, adolescentes y jóvenes, con las singularidades de cada uno, incluyendo las particularidades de la institución educativa y de su entorno. El perfeccionamiento continuo, impone a la Universidad la tarea de preparar a los jóvenes para la vida. El desarrollo de habilidades para resolver problemas aritméticos ha de estar en el foco de especial atención, por la importancia que reviste desde el punto de vista práctico. La resolución de problemas aritméticos siempre ha sido uno de los grandes pilares del aprendizaje de las matemáticas, esto implica, entre otras cosas, saber integrar de manera coherente objetos, definiciones, representaciones matemáticas y saber usar esas configuraciones para encontrar respuestas correctas al problema dado. Con ese objetivo se ofrece, en esta investigación, un conjunto de actividades para favorecer la resolución de problemas aritméticos en los estudiantes de la Licenciatura en Educación Primaria de la Facultad Ciencias de la Educación, a partir del adiestramiento en el uso de procedimientos heurísticos, especificando el trabajo con los medios auxiliares heurísticos.

PALABRAS CLAVE: Actividad; comprensión; problemas matemáticos.

## **ACTIVITIES TO CONTRIBUTE TO THE UNDERSTANDING OF ARITHMETIC PROBLEMS IN THE INITIAL TRAINING OF PRIMARY SCHOOL TEACHERS**

### ABSTRACT

---

<sup>1</sup> Licenciado en Educación, especialidad Educación Primaria. Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Las Tunas, Cuba. E-mail: [richard@ult.edu.cu](mailto:richard@ult.edu.cu)

<sup>2</sup> Licenciado en Educación, especialidades Matemática-Computación y Lenguas Extranjeras (Inglés). Doctor en Ciencias Pedagógicas. Centro de Estudios Pedagógicos de la Universidad de Las Tunas, Cuba. Teléfono: 31349901. E-mail: [michelgamboagraus@gmail.com](mailto:michelgamboagraus@gmail.com)

Primary Education today requires a professional prepared in the political, psychological, pedagogical and didactic aspects, and with mastery of the content. This is to develop a flexible and innovative educational work that links the general objectives in the formation of children, adolescents and young people, with the singularities of each one, including the particularities of the educational institution and its environment. Continuous improvement imposes on the University the task of preparing young people for life. The development of arithmetic problem solving skills should be the focus of special attention, because of its importance from the practical point of view. Solving arithmetic problems has always been one of the main pillars of learning mathematics, which implies, among other things, knowing how to integrate objects, definitions and mathematical representations in a coherent manner and knowing how to use these configurations to find the correct answers to the given problem. With this objective, in this research, it is offered a set of activities to favor the resolution of arithmetic problems in students of the Bachelor's Degree in Primary Education of the Faculty of Educational Sciences, from the training in the use of heuristic procedures, specifying the work with the heuristic auxiliary means.

**KEYWORDS:** Activity; comprehension; mathematical problems.

## INTRODUCCIÓN

El perfeccionamiento de la enseñanza primaria constituye una necesidad actual y perspectiva. El maestro es un educador por excelencia de las nuevas generaciones. Este debe tener pleno dominio del contenido, expresar sus ideas y actuar de manera transformadora en el contexto de la escuela, la familia y la comunidad (Ballester et al., 2019). En este sentido, la escuela cubana actual necesita un nuevo estilo de trabajo en el maestro, que permita la atención a la diversidad y la individualidad. Así se elevan a niveles superiores los resultados en la labor educativa e instructiva, y se convierte en el centro de la enseñanza, al desarrollar plenamente las capacidades intelectuales y espirituales del individuo y forman en él, elevados sentimientos humanos además del gusto estético.

La Matemática es una de las asignaturas priorizadas por el Ministerio de Educación de Cuba. Su línea metodológica fundamental es la solución de ejercicios dentro de los cuales ocupan un lugar importante la resolución de problemas aritméticos. Es conocido que subsisten en la práctica escolar, deficiencias relacionadas con este dominio cognitivo, evidenciado en el hecho de que constituye uno de los problemas en la provincia de Las Tunas.

Los objetivos de la enseñanza de la Didáctica de la Matemática, en la formación de maestros primarios, abarcan tanto el desarrollo de capacidades mentales generales, como la formación de la creatividad y la fantasía, unido a la creación de hábitos, el desarrollo de nociones ideológicas y convicciones. También son prioridades la formación del carácter de los estudiantes, el pensamiento lógico-

deductivo y creativo, conjuntamente con el desarrollo de habilidades mentales tales como: analizar, sintetizar, comparar, clasificar, generalizar, abstraer y concretar.

La actividad intelectual productivo creadora en esta disciplina se manifiesta en el aprendizaje de conceptos; proposiciones (en particular, teoremas, fórmulas, símbolos y propiedades); procedimientos (algorítmicos y heurísticos), de técnicas de trabajo mental y práctico, así como estrategias de aprendizaje generales y específicas, en estrecha armonía con la formación de sentimientos, actitudes, de valores y la capacidad para aplicarlos a la formulación y resolución de problemas (Ballester et al., 2019).

La resolución de problemas es una actividad de trascendental importancia en la enseñanza de la Matemática, no solo contribuye al desarrollo de la misma como ciencia, sino posibilita la transferencia del aprendizaje, mejora la capacidad analítica, incrementa la motivación y contribuye a una mejor comprensión de la naturaleza de ella. Sin embargo, a partir de la experiencia profesional de los autores, en visitas de control a clases, resultados de los exámenes parciales, finales y comprobaciones realizadas se observan varias manifestaciones de insuficiencias en los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación Primaria. Algunas de las más notorias son las siguientes:

1. No siempre utilizan los medios esenciales para la ilustración, y el apoyo de los razonamientos.
2. Resistencia al empleo de técnicas para el uso de medios auxiliares del trabajo mental.
3. Se basan fundamentalmente en procedimientos algorítmicos para resolver problemas, de tal forma, como regularidad, no son conscientes de las ventajas que ofrece el empleo de los procedimientos heurísticos.

Lo anterior evidencia una marcada tendencia a la ejecución. Esto se hace manifiesto al no lograr hacer una representación mental del enunciado del problema a partir de una correcta lectura analítica, así como en aislar y organizar la información, en extraer los datos, producir relaciones entre ellos, aplicar los medios auxiliares heurísticos y verificar la solución.

Como consecuencia, se revela una contradicción entre las exigencias del Modelo del Egresado de la Educación Primaria y el estado real del mismo. Al respecto, se conciben habilidades para solucionar problemas propios de su labor y una actitud transformadora y valorativa en el proceso de enseñanza aprendizaje, en contraposición con las insuficiencias manifiestas al no aprovechar las potencialidades en función de resolver los problemas aritméticos de su entorno.

En correspondencia con lo anterior, la posición de múltiples autores revela que a través de la resolución de problemas se pone en práctica el principio general de aprendizaje activo, propugnado por la escuela cubana actual (Carmenates, Gamboa y Amat, 2005; Amat, González, Gamboa y Carmenates, 2009; Mandres

y Gamboa, 2012; Carmenates, Rodríguez y Gamboa, 2014; Parra, Gamboa, López y Borrero, 2016, 2017). Además, en la resolución de problemas, enfatizan en los procesos de la comprensión. Es aquí donde los supuestos y los propósitos de su enseñanza se ponen a prueba para promover un buen desempeño escolar.

De lo anterior se deduce que es insuficiente la sistematización de la habilidad resolver problemas aritméticos en la formación de maestros primarios. Esto es manifiesto particularmente en la comprensión como parte de la resolución de problemas aritméticos, convirtiéndose en una insuficiencia teórica que motiva esta investigación.

Tal escenario se encuentra alejado de las aspiraciones del Sistema Nacional de Educación en Cuba. De ahí que el objetivo de este artículo está dirigido a elaborar actividades que potencien el uso de medios auxiliares heurísticos, de manera que permitan favorecer la resolución de problemas aritméticos en los estudiantes de la Licenciatura en Educación Primaria. Perfeccionar este proceso en dicho nivel contribuye a la preparación de los estudiantes para la vida, relacionando la resolución de problemas aritméticos con el desarrollo político, económico y social del país y del mundo, así como con fenómenos y procesos científicos. Esto estimula la asimilación-socialización de los estudiantes y posibilita el desarrollo de habilidades para aplicar los conocimientos en su desempeño laboral.

La principal idea que aquí se defiende es que la resolución de problemas aritméticos, a partir de actividades que potencien el uso de medios auxiliares heurísticos, constituye una vía que posibilita perfeccionar el proceso de enseñanza aprendizaje de la Didáctica de la Matemática en la Licenciatura en Educación Primaria, desde la comprensión que se incrementa en los estudiantes.

## DESARROLLO

### 1. MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló en los estudiantes que cursan el tercer año CPE de la carrera Licenciatura en Educación Primaria de la Facultad Ciencias de la Educación en la Universidad de Las Tunas. De una población de 93 estudiantes, se determinó una muestra estratificada proporcional con un nivel de confianza del 93% y un máximo de error permitido del 9% garantizando que la muestra de 30 estudiantes tenga calidad y tamaño apropiado para el estudio que se realizó, para ello se utilizaron los libros Excel CaTaMu (Gamboa, 2019a) y MuEstProp (Gamboa, 2019b). Como muestra complementaria se seleccionaron 5 profesores que han impartido la Didáctica de la Matemática, con más de 30 años de experiencia.

Como parte de la caracterización se determinó como variable el estado de la resolución de problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Didáctica de la Matemática, definida operacionalmente como el procedimiento

de la actividad que realizan los estudiantes en la relación con las etapas de la resolución de problemas.

La valoración de cuatro indicadores y cuatro sub-indicadores per cápita (Tabla 1), para cada indicador se consideró para categorizar la resolución de problemas en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Didáctica de la Matemática (Rodríguez y Gamboa, 2019a).

Tabla 1: Indicadores y sub-indicadores para medir la resolución de problemas del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Didáctica de la Matemática

Var	Ind	Sub-indicadores	Escala					
			N	M	R	B	MB	E
Resolución de Problemas	Comprensión del enunciado	1. Interpreta correctamente el enunciado de los problemas						
		2. Capta los significados de palabras claves, frases, datos						
		3. Plantea el problema con sus propias palabras						
		4. Esboza, gráfica y modela						
	Concepción de un plan	5. Propone estrategias de solución						
		6. Separa lo dado de lo buscado						
		7. Establece relaciones entre los datos						
		8. Identifica sub-metas						
	Ejecución del plan	9. Realiza cálculos intermedios						
		10. Acompaña cada operación matemática de una explicación contando lo que hace y para qué lo hace						
		11. Indica la realización de los cálculos según el orden establecido.						
		12. Ante alguna dificultad vuelve al principio, reordena ideas y prueba de nuevo						
	Visión retrospectiva	13. Los resultados están acorde con lo que se pedía						
		14. La solución es lógicamente posible						
		15. Se puede comprobar la solución						
		16. Reconoce otro modo de resolver el problema						

Se utilizó una escala ordinal (Gamboa, 2018), pues es la más frecuente en investigaciones educativas donde suelen abundar variables cualitativas, como la de este trabajo. Esta se interpretó en una escala tipo Likert (Likert, 1936) de 6 categorías de recorrido (0-5), muy frecuente al preguntar por opiniones y actitudes. Así se atendió este enfoque de construcción de escalas utilizado para medir la actitud en la investigación de las ciencias sociales.

Para medir el comportamiento de los indicadores y sub-indicadores se utilizó el libro Excel ResProMa (Rodríguez y Gamboa, 2019b), el cual ofrece una escala valorativa con sus correspondientes categorías. Como consecuencia de lo anterior, lo que en realidad ofrece la medición del estado de cada sub-indicador

es el promedio de las puntuaciones obtenidas en la escala Likert utilizada en cada uno de ellos (Tabla 2).

Tabla 2: Procedimiento para medir la Resolución de Problemas de cada miembro de la muestra

Var	Habilidad para cada miembro de la muestra															
D	Comprensión del enunciado				Concepción de un plan				Ejecución del plan				Visión retrospectiva			
I	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
M <sub>1</sub>	M <sub>1,1</sub>	M <sub>1,2</sub>	M <sub>1,3</sub>	M <sub>1,4</sub>	M <sub>1,5</sub>	M <sub>1,6</sub>	M <sub>1,7</sub>	M <sub>1,8</sub>	M <sub>1,9</sub>	M <sub>1,10</sub>	M <sub>1,11</sub>	M <sub>1,12</sub>	M <sub>1,13</sub>	M <sub>1,14</sub>	M <sub>1,15</sub>	M <sub>1,16</sub>
M <sub>2</sub>	M <sub>2,1</sub>	M <sub>2,2</sub>	M <sub>2,3</sub>	M <sub>2,4</sub>	M <sub>2,5</sub>	M <sub>2,6</sub>	M <sub>2,7</sub>	M <sub>2,8</sub>	M <sub>2,9</sub>	M <sub>2,10</sub>	M <sub>2,11</sub>	M <sub>2,12</sub>	M <sub>2,13</sub>	M <sub>2,14</sub>	M <sub>2,15</sub>	M <sub>2,16</sub>
M <sub>3</sub>	M <sub>3,1</sub>	M <sub>3,2</sub>	M <sub>3,3</sub>	M <sub>3,4</sub>	M <sub>3,5</sub>	M <sub>3,6</sub>	M <sub>3,7</sub>	M <sub>3,8</sub>	M <sub>3,9</sub>	M <sub>3,10</sub>	M <sub>3,11</sub>	M <sub>3,12</sub>	M <sub>3,13</sub>	M <sub>3,14</sub>	M <sub>3,15</sub>	M <sub>3,16</sub>
Médios, íconos e instrumentos	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	M <sub>n,1</sub>	M <sub>n,2</sub>	M <sub>n,3</sub>	M <sub>n,4</sub>	M <sub>n,5</sub>	M <sub>n,6</sub>	M <sub>n,7</sub>	M <sub>n,8</sub>	M <sub>n,9</sub>	M <sub>n,10</sub>	M <sub>n,11</sub>	M <sub>n,12</sub>	M <sub>n,13</sub>	M <sub>n,14</sub>	M <sub>n,15</sub>	M <sub>n,16</sub>
Media - Tot Ind	$I_1 = \bar{x}(M_{1,1}; M_{n,1})$	$I_2 = \bar{x}(M_{1,2}; M_{n,2})$	$I_3 = \bar{x}(M_{1,3}; M_{n,3})$	$I_4 = \bar{x}(M_{1,4}; M_{n,4})$	$I_5 = \bar{x}(M_{1,5}; M_{n,5})$	$I_6 = \bar{x}(M_{1,6}; M_{n,6})$	$I_7 = \bar{x}(M_{1,7}; M_{n,7})$	$I_8 = \bar{x}(M_{1,8}; M_{n,8})$	$I_9 = \bar{x}(M_{1,9}; M_{n,9})$	$I_{10} = \bar{x}(M_{1,10}; M_{n,10})$	$I_{11} = \bar{x}(M_{1,11}; M_{n,11})$	$I_{12} = \bar{x}(M_{1,12}; M_{n,12})$	$I_{13} = \bar{x}(M_{1,13}; M_{n,13})$	$I_{14} = \bar{x}(M_{1,14}; M_{n,14})$	$I_{15} = \bar{x}(M_{1,15}; M_{n,15})$	$I_{16} = \bar{x}(M_{1,16}; M_{n,16})$
Tot D	$D_{1,1} = \bar{x}(M_{1,1}; M_{n,4})$				$D_{1,2} = \bar{x}(M_{1,5}; M_{n,8})$				$D_{1,3} = \bar{x}(M_{1,9}; M_{n,12})$				$D_{1,4} = \bar{x}(M_{1,13}; M_{n,16})$			
Tot Var	$TV_i = \bar{x}(M_{1,1}; M_{n,16})$															

La Resolución de Problemas para la muestra como totalidad (Tabla 3) se atiende posteriormente. Esta se calcula utilizando los promedios calculados previamente de los indicadores para cada miembro de la muestra. Subsiguientemente se calculan los promedios de las puntuaciones por dimensión y el total general para evaluar la variable (Gamboa y Borrero, 2019).

Tabla 3: Procedimiento para medir la Resolución de Problemas en la muestra como totalidad

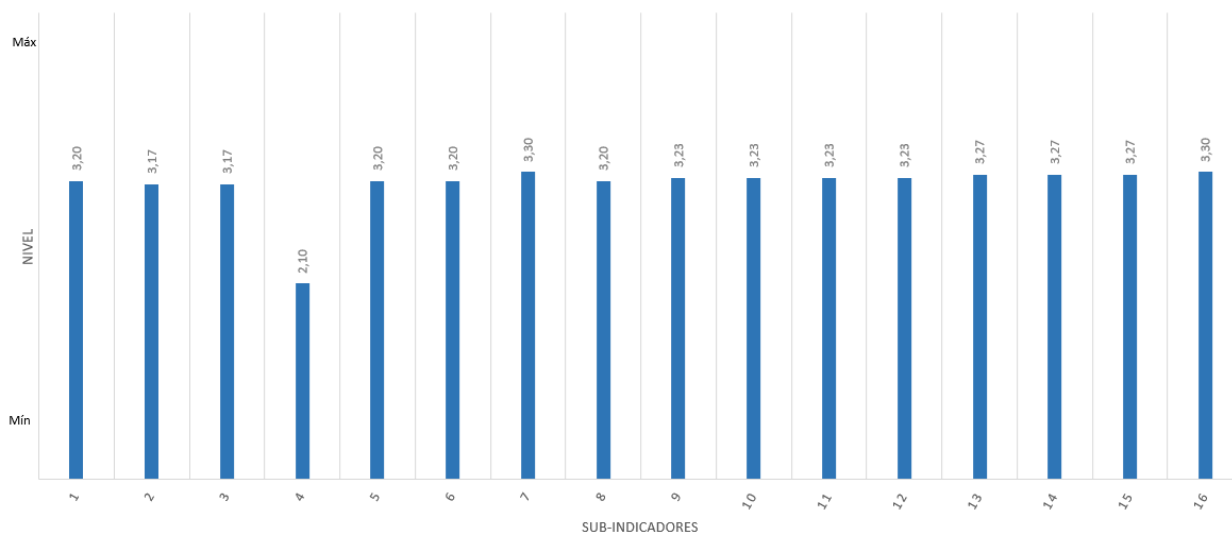
Var	Habilidad para la muestra como totalidad															
	Comprensión del enunciado				Concepción de un plan				Ejecución del plan				Visión retrospectiva			
D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
N1	$I_{1,1}$	$I_{1,2}$	$I_{1,3}$	$I_{1,4}$	$I_{1,5}$	$I_{1,6}$	$I_{1,7}$	$I_{1,8}$	$I_{1,9}$	$I_{1,10}$	$I_{1,11}$	$I_{1,12}$	$I_{1,13}$	$I_{1,14}$	$I_{1,15}$	$I_{1,16}$
N2	$I_{2,1}$	$I_{2,2}$	$I_{2,3}$	$I_{2,4}$	$I_{2,5}$	$I_{2,6}$	$I_{2,7}$	$I_{2,8}$	$I_{2,9}$	$I_{2,10}$	$I_{2,11}$	$I_{2,12}$	$I_{2,13}$	$I_{2,14}$	$I_{2,15}$	$I_{2,16}$
N3	$I_{3,1}$	$I_{3,2}$	$I_{3,3}$	$I_{3,4}$	$I_{3,5}$	$I_{3,6}$	$I_{3,7}$	$I_{3,8}$	$I_{3,9}$	$I_{3,10}$	$I_{3,11}$	$I_{3,12}$	$I_{3,13}$	$I_{3,14}$	$I_{3,15}$	$I_{3,16}$
$\bar{x}$ de cada miembro de la muestra	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Nn	$I_{n,1}$	$I_{n,2}$	$I_{n,3}$	$I_{n,4}$	$I_{n,5}$	$I_{n,6}$	$I_{n,7}$	$I_{n,8}$	$I_{n,9}$	$I_{n,10}$	$I_{n,11}$	$I_{n,12}$	$I_{n,13}$	$I_{n,14}$	$I_{n,15}$	$I_{n,16}$
Media – Tot Ind	$IG_1 = \bar{x}(I_{1,1}; I_{n,1})$	$IG_2 = \bar{x}(I_{1,2}; I_{n,2})$	$IG_3 = \bar{x}(I_{1,3}; I_{n,3})$	$IG_4 = \bar{x}(I_{1,4}; I_{n,4})$	$IG_5 = \bar{x}(I_{1,5}; I_{n,5})$	$IG_6 = \bar{x}(I_{1,6}; I_{n,6})$	$IG_7 = \bar{x}(I_{1,7}; I_{n,7})$	$IG_8 = \bar{x}(I_{1,8}; I_{n,8})$	$IG_9 = \bar{x}(I_{1,9}; I_{n,9})$	$IG_{10} = \bar{x}(I_{1,10}; I_{n,10})$	$IG_{11} = \bar{x}(I_{1,11}; I_{n,11})$	$IG_{12} = \bar{x}(I_{1,12}; I_{n,12})$	$IG_{13} = \bar{x}(I_{1,13}; I_{n,13})$	$IG_{14} = \bar{x}(I_{1,14}; I_{n,14})$	$IG_{15} = \bar{x}(I_{1,15}; I_{n,15})$	$IG_{16} = \bar{x}(I_{1,16}; I_{n,16})$
Tot Dim	$DG_1 = \bar{x}(I_{1,1}; I_{n,4})$				$DG_2 = \bar{x}(I_{1,5}; I_{n,8})$				$DG_3 = \bar{x}(I_{1,9}; I_{n,12})$				$DG_4 = \bar{x}(I_{1,13}; I_{n,16})$			
Tot Var	$TV = \bar{x}(I_{1,1}; I_{n,16})$															

De tal forma, se realiza un proceso de síntesis de la información obtenida de las acciones de la indagación empírica sobre la variable para arribar a conclusiones más generales relativas a ella. Se integran las conclusiones de cada uno de los indicadores en conclusiones generalizadoras que caracterizan a la variable, destacando las relaciones que se establecen.

La Resolución de Problemas para cada miembro de la muestra es lo que inicialmente se atendió. Para ello, se buscó que cada sub-indicador se midiera desde diferentes perspectivas habilitando una hoja para cada muestreo. En este sentido, se evaluó con la aplicación de diversos métodos, técnicas e instrumentos entre los que sobresalen encuestas a estudiantes y docentes, guías de observación a clases y pruebas pedagógicas. Con ellos se puede medir la percepción subjetiva que se tiene de la resolución de problemas y el estado real que presentan los estudiantes, lo que permite contrastar los resultados.

Para la caracterización se partió del diseño de una matriz de indagación empírica con la proyección de los métodos y técnicas empíricas en correspondencia con los indicadores por evaluar. La valoración de los cuatro indicadores y sus cuatro sub-indicadores percápita, se consideró para categorizar la resolución de problemas aritméticos en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Didáctica de la Matemática en una escala valorativa.

El diagnóstico en esta etapa reveló que, aunque para categorizar la variable, las conclusiones cuantitativas fueron importantes, lo fundamental fue la interpretación cualitativa que se realizó (figura 1).



**Figura 1: Comportamiento de los estudiantes por sub-indicadores en el diagnóstico inicial.**

La resolución de problema fue evaluada de regular (R). Sin embargo, las principales causas se revelaron tanto en reconocer otros modos o vías para resolver problemas, como en la identificación de sub-metas. Otras causas se identificaron en las insuficiencias de los estudiantes para esbozar, graficar o modelar lo planteado y en plantear el problema con sus propias palabras.

En correspondencia con lo anterior, los estudiantes manifestaron dificultades para reconocer diferentes vías de resolución, por sus limitaciones al utilizar los principios heurísticos de analogía, reducción y generalización y reglas heurísticas como recordar conocimientos.

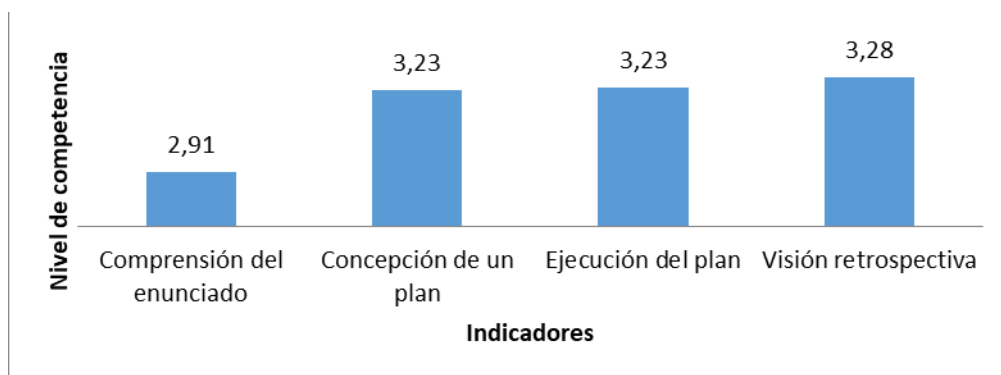
En la identificación de sub-metas las dificultades estuvieron en utilizar los principios de reducción y generalización; en determinar magnitudes auxiliares y en emplear la estrategia heurística de trabajo hacia adelante o método sintético para buscar los medios matemáticos concretos que se necesitan para resolver un problema.

En esbozar, graficar o modelar lo planteado en el problema solo 5 estudiantes emplearon medios auxiliares heurísticos donde se realicen ilustraciones de figuras de análisis que reflejen las relaciones entre los datos lo que representa un 16,6%.

En plantear el problema con sus propias palabras (reformularlo), no emplearon correctamente procedimientos tradicionales como la lectura analítica, además de no realizar interpretaciones adecuadas de palabras o frases y no aplicaron el principio de consideraciones de casos especiales y casos límite.

De manera general como se muestra en la figura 2, la mayoría de estos sub-indicadores se encuentran afectando los indicadores de la comprensión del enunciado.





**Figura 2: Comportamiento general de los estudiantes por indicadores**

No obstante, sirve de compensación las potencialidades que se alcanzaron en separar lo dado de lo buscado, la realización de cálculos a partir del orden correspondiente, así como realizar cálculos intermedios, como el referido a establecer relaciones entre los datos ofrecidos en el problema. Estos resultados son de gran utilidad en la retroalimentación, para potenciar los sub-indicadores afectados, a partir de la búsqueda de nuevos conocimientos y sugerir los procedimientos y medios matemáticos concretos que se necesitan para resolver un problema y para buscar ideas fundamentales de solución.

Se pudieron apreciar actitudes positivas y de satisfacción de los estudiantes, al resolver problemas y comprobar que las soluciones fueron lógicamente posibles. Esto se manifestó a través de sus emociones, sentimientos, valoraciones y orientación. Ante alguna dificultad volvían al principio, reordenaban sus ideas y probaban de nuevo. Se pudo apreciar que la magnitud de los esfuerzos que invirtieron en la realización de los problemas y, además, la continuidad de tal empeño en acompañar cada operación matemática de una explicación contando lo que hacen y para qué lo hacen. Igualmente se evidencia la sostenibilidad de los resultados obtenidos en cada problema resuelto, acorde a lo pedido.

Lo anteriormente expuesto apunta a la necesidad de la elaboración de actividades para favorecer la comprensión en la resolución de problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Didáctica de la Matemática para los estudiantes de la Educación Primaria de la Facultad Ciencias de la Educación.

## 2. RESULTADOS

Las actividades se enmarcan con un objetivo general, dirigidas a lograr una instrucción heurística en la resolución de problemas aritméticos en la licenciatura de maestros primarios. Para perfeccionar su desempeño profesional y alcanzar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje, que favorece el cumplimiento de los objetivos de la enseñanza. Estas se concibieron para realizarlas en el aula, a partir de indicaciones ofrecidas en las guías de trabajo independiente bajo la dirección del profesor. En su ejecución se propicia el aprendizaje de diversos saberes que se transmiten entre los participantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante la comunicación.

En la organización del aula se debe tener en cuenta que las actividades se realicen combinando el trabajo individual, a dúos y en equipos, en un proceso de interacción de influencias mutuas. Se ofrecerán niveles de ayuda siempre que sea necesario para contribuir al desarrollo de los estudiantes. La estructura para la elaboración de las actividades es la siguiente: título, objetivo, metodología y evaluación.

En esta investigación se elaboraron y aplicaron las siguientes actividades: Adiestrando el pensamiento. Reforestando mi entorno. Mis horas de trabajo voluntario. Ahorrar es importante. Para ponernos a su altura. Fortaleciendo mi cultura económica. La agricultura familiar.

Actividad 1. Título: Adiestrando el pensamiento.

Objetivo: Explicar los sustentos metodológicos a tener presentes para comprender problemas aritméticos a través de los medios auxiliares heurísticos.

Metodología: En la guía de trabajo independiente relacionada con el tema 2: Tratamiento de los ejercicios con textos y problemas que se le deja a los estudiantes de tercer año CPE, estos deben responder las siguientes actividades:

1. Lee detenidamente en el libro Aprende a resolver problemas aritméticos de Luís Campistrous, lo relacionado con el concepto de problema y con la técnica de la modelación y responde: ¿Qué es un problema? ¿Qué es modelar? ¿Qué tipos de modelos son los más utilizados en la educación primaria?

2. Lee de forma analítica la página 63 del libro de Metodología de la Enseñanza de la Matemática. Tomo I de Osvaldo Simeón y responde: ¿A qué llamamos medios auxiliares heurísticos?

3. Aplica los conocimientos adquiridos en la solución del siguiente problema: Luis tiene una bolsa con 20 bolas. Si para jugar solo utilizó las  $\frac{3}{5}$  partes. ¿Con cuántas bolas jugó Luis?

Datos:

20 bolas (todo)




$\frac{3}{5}$  parte de las bolas utilizadaS por Luis

X cantidad de bolas con las que jugo Luis

Razonamiento

Medio auxiliar heurístico

$\frac{3}{5}$  de 20

-  1- El todo se divide en 5 subconjuntos equipotentes.  
 2- Se toman 3 subconjuntos.  
 3- Se expresa  $\frac{3}{5}$  de 20 es 12.

Evaluación: con el desarrollo de esta primera actividad los estudiantes de la muestra dieron respuesta a las dos primeras preguntas de guía de trabajo independiente, resolvieron el problema de forma matemática, no logrando la construcción del medio auxiliar heurístico. A partir de la explicación del profesor fue que se logró la adquisición del conocimiento deseado. Los estudiantes se evaluaron siguiendo las diferentes formas establecidas (autoevaluación, coevaluación y hetero-evaluación).

Actividad 2. Título: Reforestando mi entorno.

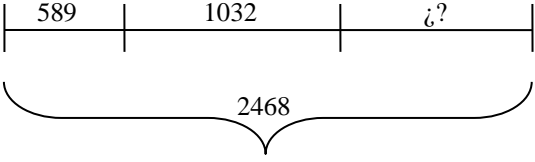
Objetivo: Resolver problema aritmético aplicando los medios auxiliares heurísticos con énfasis en la técnica de la modelación lineal, contribuyendo a fortalecer el amor por la protección de la naturaleza.

Metodología: El profesor presenta a sus estudiantes una situación problemática para que estos la resuelvan utilizando los medios auxiliares heurísticos, como se muestra a continuación en la tabla 4 y realiza las siguientes interrogantes:

Los estudiantes del C/E José Merceron Allen aportaron al Jardín Botánico 2478 plantas para la reforestación. De ellas 589 eran frutales, 1032 medicinales y el resto maderables ¿Cuántas plantas maderables entregaron? ¿Qué entiendes por reforestación? ¿Qué importancia le concedes a esta actividad? ¿Qué importancia tienen los árboles en la vida del planeta? ¿Cómo tú contribuyes a esta actividad?

Tabla 4

Profesor	Estudiantes
Orienta a los estudiantes la lectura del problema (en silencio)	Leen varias veces el problema.
Manda a un estudiante a leer el problema en voz alta.	El estudiante lee y los demás escuchan.
Selecciona varios estudiantes para que reproduzcan el problema con sus palabras.	Reproducen el problema.
¿Qué es lo que se da?	El total de plantas entregadas y la cantidad frutales y medicinales.
¿Qué es lo buscado?	La cantidad de plantas maderables entregadas.
¿Cuántas magnitudes o informaciones hay en juego?	Una sola (tipos de plantas)
¿Aparecen en el problema relaciones entre la parte y el todo? ¿Cuáles?	Sí, se da el todo y parte de este para hallar la otra parte.
¿Puede hacerse un esquema gráfico que esclarezca la situación?	Sí
¿Qué tipo de modelo se puede utilizar si hay una sola información en juego y aparecen relaciones de parte-todo?	Se puede utilizar un modelo lineal.
¿Cuál es el total de plantas? (todo)	2476
¿Qué cantidad de plantas frutales entregaron?	589
¿Qué cantidad de plantas medicinales entregaron?	

	1032
¿Qué representan estas magnitudes del todo? ¿Cómo representamos estas informaciones?	Sus partes 
Piensa en la operación u operaciones que resuelven el problema teniendo en cuenta su significado.	La adición o la sustracción.
Pasa por los puestos controlando	Calculan $\begin{array}{r} 589 \quad 2478 \\ +1032 \quad -1621 \\ \hline 1621 \quad 857 \end{array}$
¿Es correcta la solución? ¿Por qué lo sabes?	Comprueban y reflexionan sobre los métodos aplicados.

Evaluación: Esta actividad permitió al profesor actualizar su diagnóstico y elevar el nivel de comprensión en los estudiantes de forma más rápida. Realiza la estimulación a los que más se destacaron en la comprensión del problema aplicando los conocimientos sobre los medios auxiliares heurísticos. Durante el proceso de evaluación se pudo constatar que los estudiantes son capaces de realizar el modelo lineal.

Actividad 3. Título: Mis horas de trabajo voluntario.

Objetivo: Resolver problema aritmético de proporcionalidad directa, aplicando los conocimientos sobre los medios auxiliares heurísticos, contribuyendo a fortalecer el amor al trabajo.

Metodología: Se realizan las siguientes preguntas: ¿Qué entiendes por trabajo voluntario? ¿Cuándo lo realizas en tu escuela? ¿Qué personalidad conoces que se destacó en esta tarea? ¿Cómo nosotros los cubanos le rendimos homenaje al Che? ¿Qué significa para los cubanos, Ernesto Che Guevara?

Jennifer fue durante 5 días al trabajo voluntario que se realiza en la construcción del nuevo círculo infantil, acumulando 35 horas. a) ¿Cuántas horas diarias hizo como promedio? b) ¿Cuántas horas acumulará en total si a ese mismo ritmo asiste 28 días al trabajo voluntario?

Acciones a trabajar con los alumnos para lograr la comprensión del problema.

Lee detenidamente el anterior problema para que respondas las siguientes interrogantes: a) ¿De qué trata el problema? Piensa en los que ya trabajaste en el aula. b) ¿Cuántos días fue Jennifer al trabajo voluntario? c) ¿Cuántas horas acumuló Jennifer en los cinco días que asistió al trabajo voluntario del círculo infantil? d) ¿A qué contenido matemático pertenece este problema? e) ¿Cuántas

magnitudes se declaran en el problema? f) ¿Será posible la construcción de un medio auxiliar heurístico que te ayude a encontrar la solución?

Respuesta a las preguntas de comprensión: a) El problema trata de la relación entre los días de asistencia al trabajo voluntario y las horas acumuladas por Jennifer durante el mismo. Se quiere saber las horas acumuladas si asiste más días al trabajo voluntario. b) Jennifer fue al trabajo voluntario cinco días. c) 35 horas. d) Proporcionalidad directa. e) Se declaran dos magnitudes (los días asistidos al trabajo voluntario y la cantidad de horas acumuladas)

f)

Días trabajados	5	28
	35	X
Horas acumuladas		

FPD= 7

Respuesta del problema aritmético

a)  $35 : 5 = 7$  b)  $28 \cdot 7 = 196$

Jennifer hizo como promedio 7 horas de trabajo voluntario.

Si asiste 28 días al trabajo voluntario y trabaja al mismo ritmo entonces acumulará 196 horas.

Evaluación: Con la realización de la actividad se despertó en los estudiantes el interés por el trabajo voluntario y las habilidades para resolver problemas aritméticos utilizando los medios auxiliares heurísticos, especialmente la confección de tablas donde se representa más de una magnitud. Se realizó la estimulación de los que más se destacaron en la actividad.

Actividad 4. Título: Ahorrar es importante.

Objetivo: Resolver problema de tanto por ciento aplicando los conocimientos sobre los medios auxiliares heurísticos, contribuyendo a despertar el interés por el ahorro.

Metodología: ¿Por qué es importante el ahorro? ¿Cuántos de ustedes tienen abierta una cuenta de ahorro? ¿En qué planean usar ese dinero?

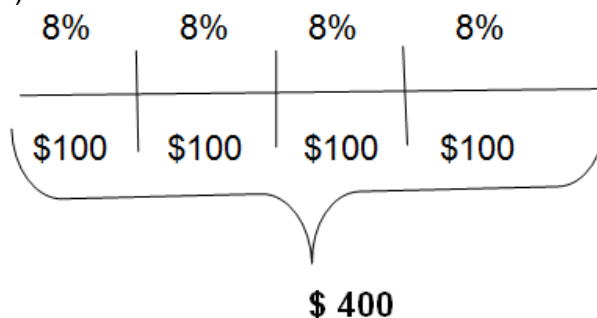
Un joven ahorra el 8% de sus entradas mensuales. Si su salario mensual es de \$ 400. ¿Cuánto ahorra ese joven al mes?

Lee detenidamente el anterior problema para que respondas las siguientes interrogantes: a) ¿De qué trata el problema? Piensa en los que ya trabajaste en el aula. b) ¿Qué % ahorra el joven mensualmente? c) ¿Cuál es su salario mensual? d) ¿A qué contenido matemático pertenece este problema? e) ¿Qué

elementos se ofrecen? ¿Qué elemento se desconoce? f) Construye un medio auxiliar heurístico que te ayude a encontrar la solución.

Respuestas:

- El problema trata de hallar el tanto por ciento de un número.
- El joven ahorra mensualmente el 8%.
- Su salario mensual es de \$ 400.
- Al tanto por ciento.
- Se ofrecen el tanto por ciento y el todo y se desconoce la parte del dinero que ahorra en un mes.
- Medio auxiliar heurístico.



Como el 8% significa tomar 8 pesos de cada conjunto de 100 pesos, entonces el 8% de \$ 400 es  $8 \cdot 4 = \$ 32$

Matemáticamente:

$$\frac{0,08 \cdot 400}{32,00}$$

$$32,00$$

R/ El joven ahorra mensualmente \$ 32.

Evaluación: en esta actividad los estudiantes demostraron que se estaban apropiando de los conocimientos necesarios para resolver problemas aritméticos utilizando los conocimientos relacionados con los medios auxiliares heurísticos al sistematizar los conocimientos sobre la confección de los modelos lineales.

Actividad 5. Título: Para ponernos a su altura.

Objetivo: Resolver problemas aritméticos aplicando los conocimientos sobre los medios auxiliares heurísticos, fortaleciendo el respeto hacia nuestro líder Fidel.

Metodología: Comenzar la actividad realizando un conversatorio con los estudiantes relacionada con nuestro líder Fidel Castro Ruz, destacando todo lo él hizo por lograr un país culto y de hombres y mujeres preparados que siempre defiendan las conquistas de nuestra Revolución. ¿Cómo rindes homenaje con tu quehacer cotidiano en el aula y con tus alumnos al logro de las ideas y sueños de nuestro líder Fidel?

A continuación realizaremos un juego que se llama “Para ponernos a su altura”, se divide el grupo en dos equipos, los cuales irán resolviendo los problemas que van apareciendo en diferentes tarjetas, mediante la aplicación de los medios auxiliares heurísticos, los equipos irán avanzando en la medida que van respondiendo de manera correcta, si lo hacen de manera incorrecta, el equipo no avanzará al próximo peldaño, ganará el equipo que primero llegue a la altura donde se encuentra la foto de nuestro líder Fidel.



En las tarjetas del equipo 1 aparecerán los siguientes problemas:

- 1- Un ciclista debe recorrer 100Km, si ya ha recorrido el 25% de esa distancia. ¿Cuántos Km le faltan por recorrer al ciclista?
- 2- Un matrimonio tiene tres hijos, si cada uno tiene dos hijos más. ¿Cuántos nietos tiene el matrimonio?
- 3- En una caja hay 28 bolas. Si las  $\frac{4}{7}$  partes son de color azul. ¿Cuántas bolas azules hay en la caja?
- 4- Elena compra dos panes y paga 14 pesos. ¿Cuánto debe pagar Elena si comprara 5 panes?
- 5- José es tres veces más alto que Juan y Miguel es el doble de la estatura de José. ¿Quién es el más pequeño de estatura?

En las tarjetas del equipo 2 aparecerán los siguientes problemas:

- 1- En un estante hay 4 búcaros. Si en cada uno de los búcaros hay colocadas 5 flores. ¿Cuántas flores hay en total?
- 2- Si un dulce cuesta \$ 20. ¿Cuánto debemos pagar por 15 dulces del mismo tipo?
- 3- Debemos recorrer para ir a la playa 200Km. Si ya hemos recorrido el 20% de esa distancia. ¿Cuántos Km faltarán para llegar a la playa?
- 4- Maité debe resolver 12 problemas aritméticos para un concurso de Matemática, hasta el momento ha resuelto las  $\frac{2}{3}$  partes de estos. ¿Cuántos problemas le quedan por resolver a Maité?
- 5- En el examen de Matemática se presentaron 20 alumnos. Si desaprobaron 5 alumnos. ¿Qué por ciento de aprobados se alcanzó?

Evaluación: con el desarrollo de esta actividad se logró que los estudiantes demostraran el respeto y la admiración que sienten por nuestro eterno Comandante Fidel, se evidenció además un mayor desarrollo de habilidades al resolver problemas aritméticos empleando los medios auxiliares heurísticos.

Actividad 6. Título: Fortaleciendo mi cultura económica.

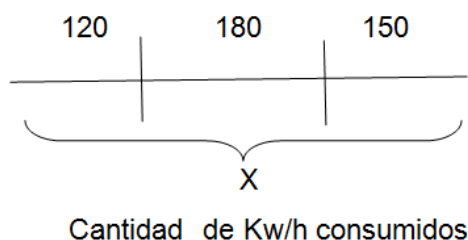
**Objetivo:** Formular y resolver problemas aritméticos aplicando los conocimientos adquiridos sobre los medios auxiliares heurísticos, fortaleciendo la cultura económica de los estudiantes.

**Metodología:** Se les presentó a los estudiantes las siguientes situaciones de la vida cotidiana:

a) Los datos que se ofrecen a continuación pertenecen al consumo eléctrico de una vivienda durante los meses de abril, mayo y junio respectivamente (120, 180 y 150 Kw/h). Formula un problema con los mismos y resuélvela utilizando un medio auxiliar heurístico. ¿Cómo a partir de la actividad diseñada usted contribuye al logro de una cultura económica en sus alumnos?

El consumo eléctrico de una vivienda en los meses de abril, mayo y junio fue de 120, 180 y 150 Kw/h. ¿Cuántos Kw/h se consumieron en los tres meses?

Medio auxiliar heurístico:



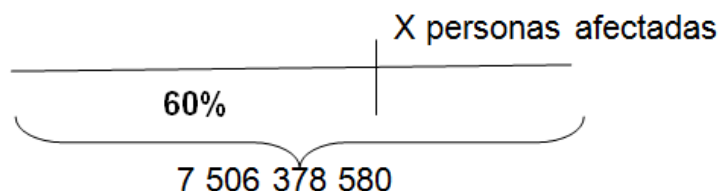
2. Según la ONU hacia el año 2025 el agua será un recurso muy escaso y el 60% de la población mundial sufrirá su carencia. Se sabe que la población mundial es de 7 506 378 580 habitantes. Formula un problema con estos datos y resuélvela utilizando un medio auxiliar heurístico.

a) ¿Con cuál de los conceptos económicos esenciales relacionas la situación presentada? (ahorro y responsabilidad ecológica)

b) ¿Qué medidas se adoptan en Cuba para la protección de las aguas y el incremento de sus reservas hídricas? (lineamiento 238)

c) Busca información actualizada en Internet sobre el uso, ahorro y problemas actuales por los que atraviesa el mundo con este importante líquido.

Medio auxiliar heurístico:



**Evaluación:** con esta actividad se le dio cumplimiento a la estrategia curricular Cultura Económica como una exigencia de este tipo de enseñanza. Los estudiantes de la muestra fueron capaces de realizar la modelación de los problemas y asumieron posiciones críticas en su autoevaluación.



Actividad 7. Título: La agricultura familiar.

Objetivo: Resolver problema aritmético aplicando los conocimientos adquiridos sobre los medios auxiliares heurísticos, fortaleciendo el interés por el desarrollo de la agricultura familiar.

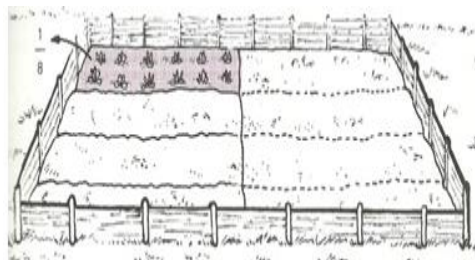
Metodología: Se realiza una conversación con los estudiantes relacionada con la necesidad que tenemos en nuestro país, provincia y comunidad de desarrollar el interés por fomentar la agricultura familiar. a) ¿Cuántos de ustedes tienen en sus casas una parcela que pueden cultivar? b) ¿Qué importancia le atribuyen ustedes al fomento de la agricultura familiar en estos tiempos?

Se les presenta a los estudiantes la siguiente situación problémica:

1. La mitad de un huerto familiar en el patio de una vivienda se divide en 4 partes iguales para sembrar lechugas en una de ellas. ¿Qué parte del terreno se dedicará a ese tipo de hortalizas?

Respuesta:  $\frac{1}{2} \div 4 = \frac{1}{8}$

Medio auxiliar



Evaluación: con esta actividad se motivó a los estudiantes a fomentar en su entorno familiar, el desarrollo de la agricultura, estos mostraron interés al resolver el problema aplicando los conocimientos adquiridos sobre la solución de problemas aritméticos con los medios auxiliares heurísticos, alcanzaron mejores resultados en el proceso de evaluación en las diferentes formas.

### 3. ANÁLISIS DE RESULTADOS

La efectividad del conjunto de actividades implementadas se valoró por los resultados del experimento pedagógico, en los que se apreciaron transformaciones positivas en la actitud y asimilación de los estudiantes en la resolución de problemas aritméticos a través de la utilización de los medios auxiliares heurísticos. La caracterización del estado final que se tuvo de los estudiantes en la resolución de problemas se contrastó en la figura 3, donde se muestra el comportamiento de la variable por sub-indicadores.

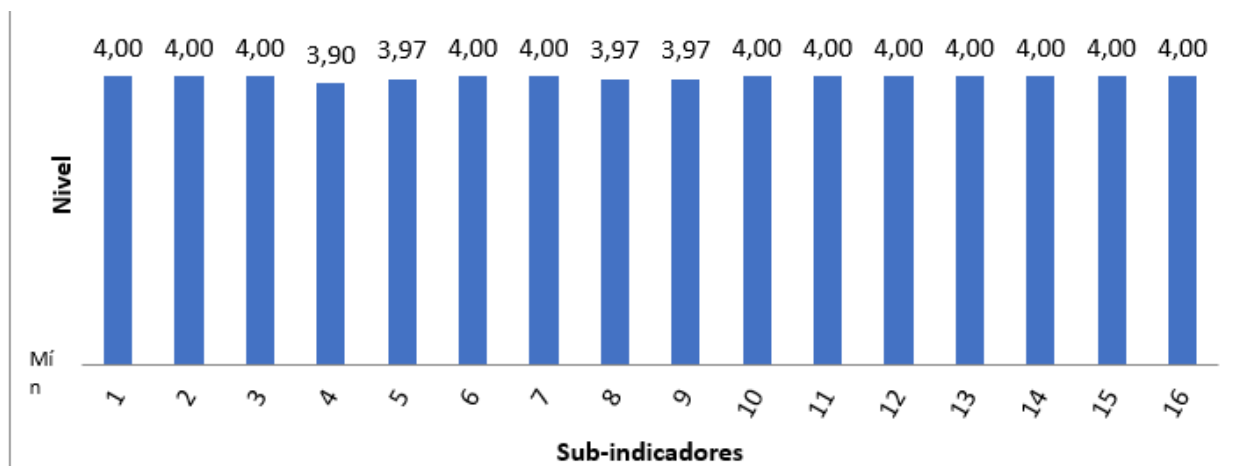
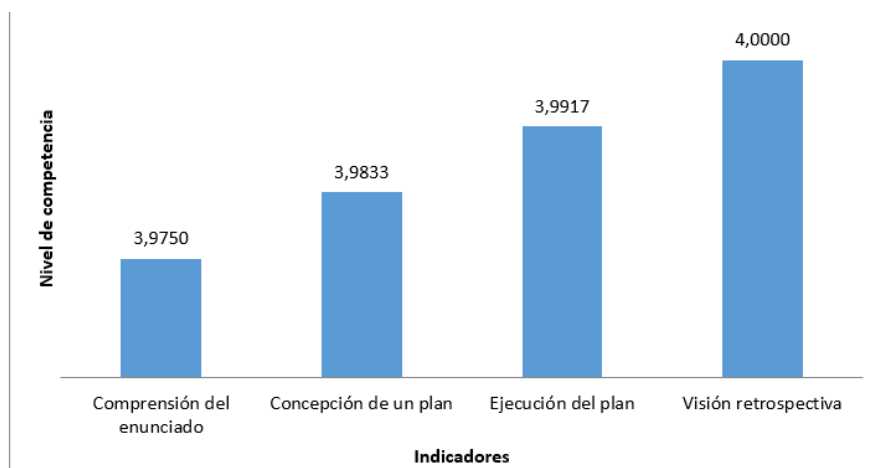


Figura 3: Comportamiento general de la resolución de problemas por sub-indicadores

El diagnóstico en la etapa final reveló que, para categorizar la variable, al igual que en el inicial, las conclusiones cuantitativas fueron importantes, pero siguió siendo fundamental la interpretación cualitativa que se realizó. La resolución de problema fue evaluada de bien (B). Las principales causas continúan estando en reconocer otros modos o vías para resolver problemas, como en la identificación de sub-metas. Otras causas se identificaron en las insuficiencias de los estudiantes en proponer estrategias de solución.

En correspondencia con lo anterior, los estudiantes manifiestan aún dificultades para reconocer diferentes vías de resolución, por sus limitaciones al utilizar los principios heurísticos de analogía, reducción y generalización y reglas heurísticas como recordar conocimientos. En la identificación de sub-metas las dificultades prevalecieron en utilizar los principios de reducción y generalización. En proponer estrategias de solución, no emplearon el trabajo hacia adelante o método sintético y el trabajo hacia atrás o método analítico, a partir de realizar transformaciones de lo desconocido acudiendo a lo conocido y en descomponer el problema de demostración en problemas parciales. De manera general como se muestra en la (figura 4), los 16 sub-indicadores permitieron evaluar los cuatros indicadores y estos a su vez la resolución de problemas como variable por evaluar.



**Figura 4: Comportamiento general de los estudiantes por indicadores.**

Se aprecia que la comprensión del enunciado se evaluó de bien (B). En la práctica, las ideas de los miembros de la muestra produjeron regularmente los cambios esperados y se mantienen vigentes y reconocidas. Demostraron tener consolidados la utilización de determinado principio heurístico, emplearon correctamente algunas reglas heurísticas, así como determinar algunos medios auxiliares heurísticos para comprender el enunciado de un problema.

Se evidencia que la evaluación de la concepción de un plan para resolver el problema fue de regular (B). Se reveló la necesidad de potenciar el trabajo en proponer estrategias de solución, de emplear el trabajo hacia adelante o método sintético y el trabajo hacia atrás o método analítico. Al mismo tiempo de atender la realización de transformaciones de lo desconocido acudiendo a lo conocido y en descomponer el problema de demostración en problemas parciales.

Se contrasta la potencialidad de la ejecución del plan de solución al ser evaluado de bien (B) en cuanto a la creatividad, manifestándose capacidad de idear métodos, soluciones y estrategias novedosas, donde los estudiantes utilizaron sus recursos en la solución de los problemas, además de utilizar principios y reglas heurísticas, de emplear medios auxiliares y diseñar estrategias de solución.

La visión retrospectiva se evaluó de regular (B), los estudiantes demostraron dominio en obtener los resultados acordes con las exigencias del problema, a partir de que las soluciones sean lógicamente posibles y que se puedan comprobar esas soluciones, persisten en ellos dificultades en utilizar otras vías que le permita buscar la solución del problema y poder comparar los resultados obtenidos.

No obstante, sirve de compensación la diferencia que se realizó entre el estado inicial y final (figura 5), a partir de utilizar los resultados de los sub-indicadores y el comportamiento de cada uno de ellos.

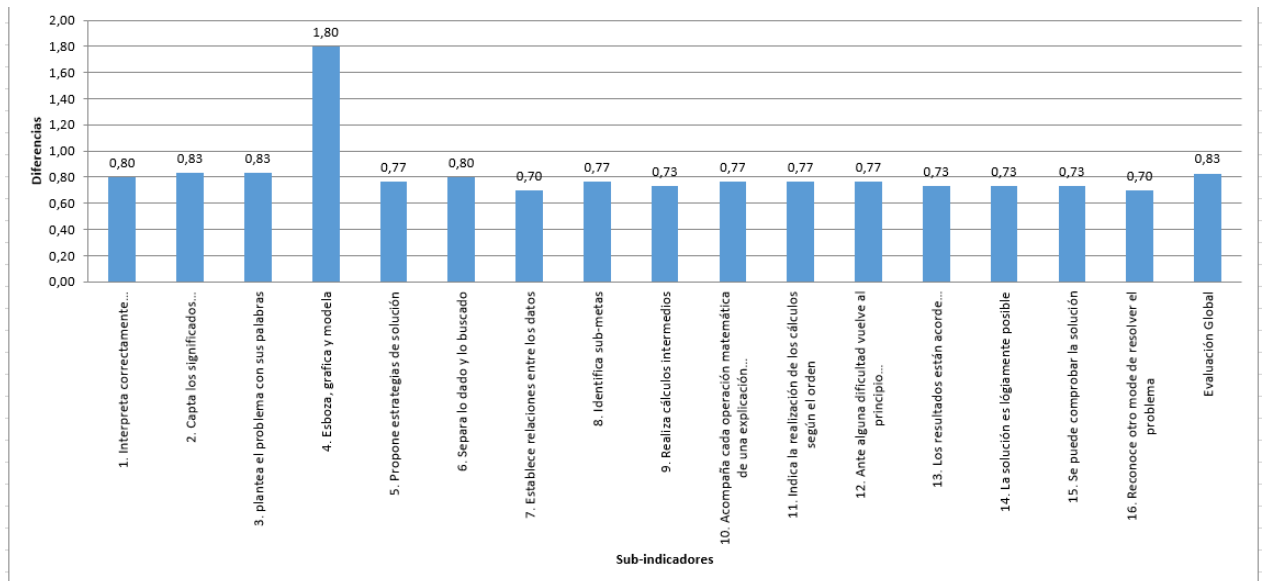


Figura 5: Diferencias entre el estado inicial y final por sub-indicadores.

Al respecto, llama la atención que las mayores diferencias se dieron tanto en proponer estrategias de solución y en la identificación de sub-metas, como en ante alguna dificultad vuelve al principio y comienza de nuevo. Esta es una llamada de alerta sobre la búsqueda de medios matemáticos concretos que se necesitan para resolver un problema en sentido amplio y para buscar la idea fundamental de solución; no obstante, sirve de compensación la mejor correspondencia que existe entre la interpretación correcta del problema y plantear el problema con sus propias palabras, vital para la comprensión de un problema hacia cambios positivos, básico para una evaluación consensuada y compartida, y esencial para la necesaria retroalimentación.

La (figura 6) muestra los resultados obtenidos de las diferencias entre los 16 sub-indicadores que permitieron evaluar las diferencias entre los cuatro indicadores.

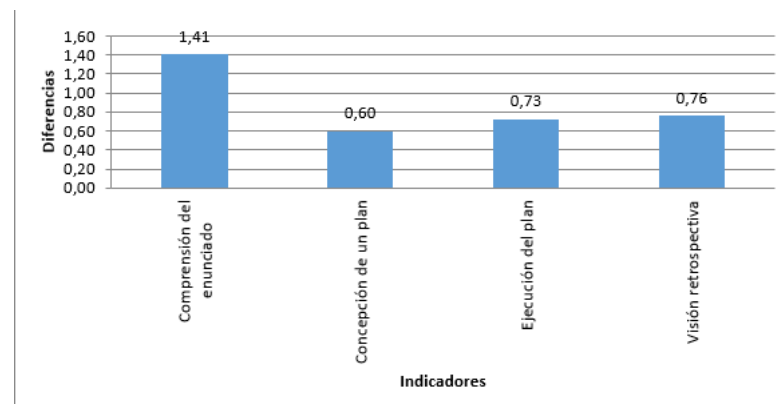


Figura 6: Diferencias entre el estado inicial y final por indicadores.

Se pueden apreciar los avances obtenidos, teniendo en cuenta las actitudes positivas ante los roles asignados y el estado psicológico de satisfacción y de

placer a partir de sus vivencias, de poder comprender el enunciado de un problema. Esto se manifestó a través de sus emociones, sentimientos, valoraciones y orientación del trabajo hacia la consecución de las metas específicas, que implicó la elección de los ejercicios en los que, los estudiantes, centraron sus energías en su resolución. Se pudo apreciar la magnitud de esfuerzo que invirtieron en su realización, y además la continuidad de tal empeño a lo largo del tiempo, la persistencia para superar los obstáculos que encontraron en su marcha hacia el logro de las metas, por utilizar sus recursos personológicos e idear métodos, soluciones y emplear estrategias a la solución de los problemas.

Se pudo constatar la aceptación y apropiación del cambio. Los estudiantes participaron y fueron objeto de mejoras para que su impacto fuera significativo, capaces de adoptar, adaptar, generar las innovaciones e identificar mejoras, establecer nuevas metas y de utilizar estrategias, métodos, procedimientos y acciones, lo que expresa la efectividad de la propuesta en la investigación científica.

La valoración de los resultados de la implementación del conjunto de actividades para la comprensión de problemas aritméticos a través de los medios auxiliares heurísticos mediante la aplicación de los procedimientos heurísticos se realizó a partir de algunos instrumentos para la comparación del diagnóstico inicial y final.

Las vivencias más significativas expresadas por los estudiantes estuvieron dirigidas a los conocimientos adquiridos en relación con los medios auxiliares heurísticos para lograr en ellos mayor independencia cognoscitiva al enfrentarse a la solución de problemas aritméticos, que le permitió un rol protagónico en la adquisición de su propio aprendizaje.

Expresaron que se motivaron más por la Didáctica de la Matemática y en específico el aprendizaje de la solución de problemas lo que siempre fue uno de los temas de mayor complejidad, por no tener una metodología que los ayudara a la integración de los nuevos conocimientos con los ya asimilados, al desarrollo de operaciones intelectuales fundamentales de la ciencia matemática como búsqueda de relaciones y dependencias y consideraciones de analogía.

Los estudiantes declararon evaluar su trabajo realizado, identificando los errores, sus causas y cómo eliminarlos, además se hizo uso correcto de la lengua materna, de la terminología y simbología matemática.

Valoraron el trabajo individual y colectivo, fundamentalmente este último ayudó a la mayoría de los estudiantes a socializar el aprendizaje y a contribuir a mejorar las relaciones docente-estudiante y estudiante-estudiante sobre la base del respeto y con la colaboración de todos para cumplir los objetivos propuestos.

En resumen, los estudiantes declararon cómo el aprendizaje para enfrentarse a la solución de problemas ocupa un lugar importante en la Didáctica de la

Matemática y reconocieron los valores que aporta para su formación integral. Al tener en cuenta las vivencias expresadas por los estudiantes, se procedió a la medición de la efectividad de las actividades aplicadas y la realización de una comparación por indicadores que resumen las siguientes regularidades:

A partir de la escala valorativa para medir los indicadores el primer indicador:

Comprensión del enunciado se evaluó de bien, porque los datos obtenidos en los instrumentos que midieron este indicador (observación al desempeño de los estudiantes) muestran que interpretan correctamente el enunciado de los problemas; captan los significados de palabras claves, frases, datos; plantean el problema con sus propias palabras; esbozan, grafican, modelan y puede explicar las formas de proceder, lográndose que 23 estudiantes de la muestra se ubicaran en este indicados lo que representa un 76,6%.

En el segundo indicador, concepción de un plan, se evaluó de bien, evidenciado en el 81,2% porque los datos recogidos en los instrumentos que midieron este indicador (observación al desempeño de los estudiantes, prueba pedagógica) muestran que la mayoría de los estudiantes proponen estrategias de solución, separan lo dado de lo buscado, establecen relaciones entre los datos e identifican submetas.

En el tercer indicador ejecución del plan se evaluó de bien, comprobado en el 88,8% debido a que los datos que se registraron en los instrumentos que midieron este indicador (observación al desempeño de los estudiantes, estudio de los productos del proceso pedagógico) muestran que la mayoría de los estudiantes ejecutan el plan realizando los cálculos intermedios, acompañando cada operación matemática de una explicación contando lo que hace y para qué lo hace.

El indicador número cuatro, visión retrospectiva, se evaluó de bien comprobado en el 88,8% debido a que los datos que se registraron en los instrumentos que midieron este indicador (observación al desempeño de los estudiantes, estudio de los productos del proceso pedagógico) los resultados se corresponden con lo pedido, la solución es lógicamente posible, se puede comprobar la solución.

Al realizar la comparación del diagnóstico inicial con el final se aprecia que el 100% de los estudiantes no logran ubicarse en el nivel de bien en todos los indicadores, no obstante, se evidencia un ascenso en los indicadores lo que posibilitó la adquisición de conocimientos relacionados con la solución de problemas aritméticos a través de los medios auxiliares heurísticos en la mayoría de los estudiantes.

En los cuatro indicadores se evidenció un desarrollo superior, aunque fue el indicador uno el que mostró los resultados más esperados con la aplicación de la propuesta. Integralmente, se valoran de bien los resultados por indicadores, aunque los índices que se alcanzan en la solución de problemas pueden revelar resultados más favorables que conlleven a los estudiantes a alcanzar un aprendizaje más significativo utilizando los procedimientos heurísticos en la

solución de problemas aritméticos. Lo anterior permite concluir que con la aplicación de los conocimientos relacionados con los medios auxiliares heurísticos en las actividades centradas en el uso de impulsos heurísticos en la solución de problemas aritméticos es posible contribuir a la formación integral del maestro primario.

## CONCLUSIONES

La resolución de problemas aritméticos en los estudiantes de tercer año CPE de la carrera Licenciatura en Educación Primaria de la Universidad de Las Tunas, a partir de los indicadores seleccionados permitió confirmar las manifestaciones de insuficiencias que revelaron el problema. La caracterización del aprendizaje permitió determinar como causa empírica, que los procedimientos heurísticos utilizados por los estudiantes para el aprendizaje de los contenidos carecen de elementos didácticos que garanticen un aprendizaje más eficiente de la Didáctica de la Matemática.

Las actividades aplicadas desde una instrucción heurística con la utilización de los medios auxiliares heurísticos favorecen el aprendizaje de la resolución de problemas aritméticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Didáctica de la Matemática, a partir de una ejercitación variada basada en la selección de actividades por niveles de desempeño cognitivo.

La validación de las actividades a través del análisis de los resultados de diferentes instrumentos que midieron los indicadores utilizados en la caracterización, evidenció que favorecen el aprendizaje de la resolución de problemas aritméticos y eleva la eficiencia del proceso de enseñanza-aprendizaje en la Didáctica de la Matemática.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amat, M., González, O., Gamboa, M.E. y Carmenates, O.A. (2009). Problemas de razonamiento lógico. *Revista Opuntia Brava*, 1(3).
- Ballester, S., et al. (2019). *Didáctica de la Matemática (Soporte digital)*. Tomo I.
- Carmenates, O.A., Gamboa, M.E. y Amat, M. (2005). La búsqueda de relaciones: una vía para resolver problemas matemáticos en la educación primaria. In V Congreso Internacional Virtual de Educación.
- Carmenates, O.A., Rodríguez, M. y Gamboa, M.E. (2014). Recursos didácticos para favorecer la resolución de problemas matemáticos. En S. Lima (Ed.), *Didácticas de las Ciencias. Nuevas perspectivas (5)*, (pp. 11-38). La Habana: Sello Editor Educación Cubana.
- Gamboa, M.E. (2018). Estadística aplicada a la investigación educativa. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 5(2).
- Gamboa, M.E. (2019a). Libro Excel para calcular el tamaño de muestra (CaTaMu). Recuperado de: <http://roa.ult.edu.cu/jspui/handle/123456789/3906>
- Gamboa, M.E. (2019b). Libro Excel para muestreo estratificado proporcional (MuEstProp). Recuperado de: <http://roa.ult.edu.cu/jspui/handle/123456789/3941>

- Likert, R. (1936). A method for measuring the sales influence of a radio program. *Journal of Applied Psychology*, 20(2), 175-182.
- Mandres, P. y Gamboa, M.E. (2012). Ejercicios para el desarrollo de la habilidad resolver problemas aritméticos en estudiantes de décimo grado. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 3(5), 139-156.
- Rodríguez, L.A. y Gamboa, M.E. (2019a). Ejercicios para favorecer la comprensión de problemas matemáticos en la educación de adultos. *Revista Cognosis*, 4(3), 145-168.
- Rodríguez, L.A. y Gamboa, M.E. (2019b). Libro Excel para aplicar la escala de la resolución de problemas matemáticos (ResProMa). Recuperado de <http://roa.ult.edu.cu/jspui/handle/123456789/3960>
- Parra, M., Gamboa, M.E., López, J. y Borrero, R.Y. (2016). Desarrollo de la habilidad interpretar problemas químicos con cálculo. *Bases de la Ciencia*, 1(1), 55-78.
- Parra, M., Gamboa, M.E., López, J. y Borrero, R.Y. (2017). Procedimientos heurísticos para resolver problemas matemáticos aplicados a resolución de problemas químicos. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 5(1).