

## Las acciones y las operaciones de la habilidad formular problemas: una alternativa para su obtención

### *The actions and operations of the skill to formulate problems: an alternative to obtain them*

**MSc. Yamilyys María Bagué Luna.** Prof. Asistente. Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez. Cuba

Correo electrónico: [ybaqueluna@gmail.com](mailto:ybaqueluna@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0919-2523>

**Dr. C. Yohanna de la Caridad Morales Díaz.** Prof. Titular. Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez. Cuba

Correo electrónico: [yohasant56@gmail.com](mailto:yohasant56@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6353-6708>

---

#### RESUMEN

El estudio de las múltiples aplicaciones de la Matemática en diferentes esferas de la vida económica, cultural, ambiental y social, puede servir para comprender la necesidad del empleo de ella en bien de la sociedad, con acciones que promuevan una relación más armónica del hombre con el medio ambiente. En este sentido la habilidad formular problemas recibe una atención creciente, identificándose como uno de los ejes fundamentales de la enseñanza de la Matemática. Los estudios sobre este tema muestran a esta habilidad como una etapa cualitativamente superior de los procesos de resolución de problemas porque contribuye al razonamiento creativo, lógico y reflexivo de los estudiantes. Es objetivo del artículo revelar los procedimientos para la obtención de las acciones y las operaciones de la habilidad formular problemas matemáticos en los estudiantes de preuniversitario, primero por analogía con el sistema operacional de la construcción de textos y su enriquecimiento a través del Modo Teórico Experimental. La sistematización del modelo obtenido, contribuye a transformar la enseñanza tradicional por una que supone en primer lugar, el desarrollo de habilidades y la preparación para la vida en una sociedad que concibe innovaciones constantemente.

**Palabras clave:** desarrollo de habilidades, enseñanza de la matemática, analogía

#### ABSTRACT

The study of the multiple applications of mathematics in different spheres of economic, cultural, environmental and social life can serve to understand the need to use it for the good of society, with actions that promote a more harmonious relationship between man and the environment. In this sense, the ability to formulate problems is receiving increasing attention, being identified as one of the fundamental axes of the teaching of mathematics. Studies on this subject show this skill as a qualitatively superior stage of problem-solving processes because it contributes to the creative, logical and reflective reasoning of students. The objective of the article is to reveal the procedures for obtaining the actions and operations of the ability to formulate mathematical problems in pre-university students, first by analogy with the operational system of text construction and its enrichment through the Experimental Theoretical Mode. The systematization of the obtained model contributes to transform the traditional teaching by one that assumes, in the first place, the development of skills and preparation for life in a society that constantly conceives innovations.

**Keywords:** skill development, mathematics teaching, analogy

## Introducción

El proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en el preuniversitario se moderniza constantemente a partir del desarrollo de la ciencia, la tecnología y la sociedad, por tanto, se pretende que los estudiantes adquieran una concepción científica del mundo y una cultura integral que los habitúe a cuantificar, estimar, buscar causas y vías de solución a los problemas que enfrentan en su vida diaria. De manera particular Terry et al. (2021) exponen en sus consideraciones, que su desarrollo acelerado y activo se vincula con la obtención de mejores resultados respecto a la aprehensión y comprensión de los contenidos que se imparten de forma general. Por otra parte, Kazuša (2020), Rojas (2021), Salazar (2021) y González et al. (2023) coinciden en que su relación está basada en un mayor rendimiento en el proceso de formular y resolver problemas matemáticos.

La formación y desarrollo de habilidades constituye objeto de atención en la actualidad, como consecuencia del acelerado desarrollo de la ciencia, la tecnología y la sociedad, y en particular un reto a la educación que se agiganta en los países desarrollados y en vías de desarrollo. Atendiendo a esto, las habilidades se forman con la sistematización de las acciones subordinadas a un fin consciente y se desarrollan sobre la base de la experiencia del sujeto, de sus conocimientos y de los hábitos que posee; pero los conocimientos se manifiestan o expresan concretamente en las habilidades, en la posibilidad de operar con ellos, de ahí que se les denomine como instrumentación consciente en la manifestación ejecutora de la actuación de la persona en un contexto dado.

En correspondencia con lo anterior las autoras asumen lo planteado por Lamas et al. (2019) al referir que, las habilidades son resultado de la sistematización de las acciones que el individuo realiza, pero ellas no alcanzan el grado de automatización, debido en esencia, a que están subordinadas directamente a un objetivo consciente. La realización de las acciones que constituyen la habilidad (dada su complejidad) requiere siempre de un intenso control consciente. En este sentido, la formación y desarrollo de habilidades matemáticas exigen modos de actuar relacionados con las características de cada contenido y expresan sus particularidades teniendo en cuenta el campo a que se refieren, los niveles de sistematicidad y complejidad de la actividad a ejecutar.

Desde esta perspectiva las autoras coinciden con Vásquez (2021), al referir que las habilidades matemáticas son las acciones que se realizan para la ejecución de cualquier operación y facultan el desarrollo del pensamiento, comprensión, análisis, razonamiento y la puesta en práctica de actividades con la finalidad de proporcionar a los estudiantes las herramientas que aporten en la ejecución de soluciones a los problemas de la vida diaria. En este sentido se considera que estas habilidades expresan la preparación del estudiante para aplicar sistemas de acciones (ya elaborados) inherentes a una determinada actividad matemática.

Dentro de este grupo de habilidades se encuentra la habilidad formular problemas, considerada por las autoras como una necesidad de la enseñanza de la Matemática pues permite a través de las aplicaciones de esta ciencia educar a los estudiantes para que asuman posiciones críticas y reflexivas, aunque aún no es suficiente su abordaje en todos los niveles educativos. Aunque los estudios sobre la resolución de problemas históricamente han predominado, con respecto a la formulación, se puede aseverar que muchos investigadores han dedicado grandes esfuerzos en demostrar la importancia del desarrollo de esta habilidad en la enseñanza de la Matemática.

Para autores como Leavy y Hourigan (2020) esta habilidad es vista como una competencia profesional del maestro, asociada a la elaboración de tareas docentes y a la graduación de sus niveles de dificultad, por otra parte, English (2019) y Cai y Hwang (2020), consideran que la misma constituye una actividad de aprendizaje, donde el estudiante formula preguntas razonables que expresan una elevada comprensión de los contenidos matemáticos. Con relación a esto, las autoras de este artículo, reflexionan que, si se tiene en cuenta la estructura interna, la habilidad formular problemas responde a un sistema de acciones y operaciones que permite al individuo relacionar de manera activa y creativa mediante un texto, los conocimientos matemáticos que posee y las situaciones de la vida práctica en las que estos pueden ser aplicados.

En tal sentido, el objetivo de este artículo es revelar los procedimientos para la obtención de las acciones y las operaciones de la habilidad formular problemas matemáticos en los estudiantes de preuniversitario, primero por analogía con el sistema operacional de la construcción de textos y su enriquecimiento a través del Modo Teórico Experimental.

## **Materiales y métodos**

El estudio sobre el desarrollo de la habilidad formular problemas permitió recuperar la información suficiente y necesaria para la realización de la investigación en diversas fuentes visibles en bases de datos con alto rigor científico; paralelo a esto, el tratamiento de las búsquedas hizo posible el seguimiento del estado del arte del tema tanto con la consulta de los autores como en las fuentes donde se hace explícito el conocimiento de estos.

Se asumió como principal criterio metodológico la ruta mixta, con la combinación e integración de las rutas de investigación cuantitativa y cualitativa, sustentada por el empleo de la exploración empírica realizada que incluyó la observación a clases, intercambios con profesores y estudiantes, análisis de documentos normativos y de investigaciones afines, que permitieron identificar las carencias y brechas que existen en el desarrollo de la habilidad formular problemas dentro del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática.

Se seleccionó como población a los 137 estudiantes del oncenavo grado del curso 2022-2023 del preuniversitario Martín Dihigo Llano. La muestra de 72 estudiantes se extrae de manera intencional a partir de una población dividida en cuatro grupos, creados de manera natural, según la secretaría docente de la escuela. Para la fase experimental, se utiliza la metodología cuasiexperimental, en la misma el investigador varía deliberadamente los niveles de la variable independiente para ver los efectos que esta causa en la variación de la variable dependiente pero no ejerce el grado de control característico del método experimental. Generalmente esta metodología se aplica en una situación real o de campo, donde una o más variables independientes son manipuladas en condiciones controladas solo hasta donde permita la situación.

De esta manera, se supone pertinente la obtención de las acciones y las operaciones de la habilidad formular problemas matemáticos, primero por analogía con el sistema operacional de la construcción de textos, por la relación existente entre ambos y luego su enriquecimiento a través del Modo Teórico Experimental.

Para la valoración de dichas acciones y operaciones por parte de un grupo de expertos previamente seleccionados, se aplicó el Método Delphi. Participaron como expertos en esta investigación 25 profesores de Matemática Superior y/o General, de ellos, once Doctores

en Ciencias, diez másteres y cuatro licenciados, con un promedio de 30 años de experiencia, vinculados a la docencia y principalmente a la enseñanza de la Matemática.

## Resultados

La necesidad de obtener las acciones y las operaciones para el desarrollo de la habilidad formular problemas, está dada por la identificación de las dificultades encontradas en los estudiantes a partir del diagnóstico realizado y los criterios emitidos por los profesores con respecto a los factores que influyen en ese insuficiente desarrollo. Entre los factores antes mencionados están, la resolución propia de los problemas y el desarrollo de las habilidades lingüísticas leer y construir textos.

Las autoras identificaron las principales barreras que entorpecen el proceso de enseñanza aprendizaje de la formulación de problemas matemáticos tanto para los profesores como para los estudiantes. Estas barreras se muestran a continuación:

1. La línea directriz formular y resolver problemas no se trabaja en el aula como lo estipulan las normativas, los profesores reducen al mínimo las clases de resolución de problemas, al final de cada unidad temática, haciendo énfasis solo en los que conducen al trabajo con sistemas de ecuaciones por ser los que se acostumbra a evaluar en los exámenes y no dedican especial atención a la formulación refiriendo que es una habilidad difícil de desarrollar en todos los estudiantes y además no es abordada en las evaluaciones.
2. Existe una tendencia a dirigir a los estudiantes hacia la temática que se desarrolla en el momento y no a relacionar la misma con otras ya estudiadas, además, la no preparación previa de los temas a tratar incide en los errores de redacción y en la pobreza de las ideas.
3. En la mayoría de los casos lo que se propone es modificar problemas ya conocidos y no se potencia la creatividad en los estudiantes al proponer temas que respondan específicamente a sus intereses.
4. Los profesores “facilitan” demasiados impulsos, lo que hace que los estudiantes frenen su capacidad de descubrir relaciones para la redacción y la búsqueda de soluciones.
5. Los profesores no explotan al máximo los diferentes medios de comunicación actualizados para contextualizar los temas de los problemas que se pretenden trabajar en clases y solo se limitan a contar con los datos que brindan algunos de los problemas del libro de texto.
6. Los profesores limitan la formulación de los problemas solo al espacio de la clase, sin tener en cuenta que esto dificulta la profundización de los temas a tratar y con ello el aprendizaje de los estudiantes.

Respecto a los estudiantes, fueron identificadas las siguientes dificultades

1. Se observaron ideas como: no voy a entender; no puedo hacerlo; soy incapaz de resolver un problema, peor será formularlo; la Matemática es muy difícil y para entenderla se necesitan aptitudes que yo no poseo.

2. Persiste la falsa creencia que estudiar es hacer la tarea o resolver los ejercicios orientados para el estudio independiente, esto es solo parte del estudio de la teoría, la tarea debe realizarse como consecuencia de ésta.
3. Deficiencias en la lectura y en consecuencia en la escritura. Esto ocasiona que no se capta con exactitud el mensaje que se pretende transmitir en el problema a redactar. El énfasis en la lectura, la correcta colocación de los signos de puntuación; la concentración y análisis de lo que se lee, son aspectos fundamentales para tener éxito en la asimilación del contenido del problema que se pretende formular y en su solución posterior.
4. Hábitos incorrectos del trabajo, entre ellos el impulso por la ejecución sin tener los elementos necesarios para ello.

Se pudo estimar de manera general que existe una tendencia en todos los grados a la desmotivación por la formulación de problemas pues como no es un aspecto que se tenga en cuenta en las evaluaciones, ni los estudiantes ni los profesores le conceden la importancia que requiere. Lo anterior trae como consecuencia que los profesores no estimulan el desarrollo de esta habilidad y en consecuencia los estudiantes no se preparan con la calidad requerida para ejecutar las acciones. Por otra parte, no hay sistematicidad en el establecimiento de relaciones entre los contenidos que se estudian en la escuela y la aplicación de estos en la vida práctica.

Con la aplicación del Método Delphi fueron evaluadas de manera independiente las acciones y las operaciones para el desarrollo de la habilidad formular problemas, en tres rondas, se consideraron los criterios de los expertos y los aspectos a evaluar fueron ofrecidos según las categorías de evaluación del tipo de escala de Licker: inadecuado, poco adecuado, adecuado, bastante adecuado y muy adecuado.

En los tres momentos de este proceso la tendencia estuvo inclinada hacia la categoría muy adecuado y el nivel de coincidencia alto entre los expertos demostró la pertinencia de las acciones y las operaciones para desarrollar la habilidad en estudio. Aunque se realizaron algunas sugerencias que fueron incorporadas por las autoras con el fin de enriquecer la propuesta.

Las autoras asumen que desarrollar la habilidad construir textos es deber y responsabilidad de quienes educan, sin excepción de la materia que se imparte, pues todo profesor que enseña a hablar, leer y escribir, enseña también a comprender y a producir desde los códigos de su campo disciplinar. Desde esta mirada se estableció una analogía entre el sistema operacional de la habilidad construir textos y las acciones y las operaciones de la habilidad formular problemas matemáticos.

Al establecer una analogía entre el sistema operacional para la construcción de textos y las acciones para el desarrollo de la habilidad formular problemas matemáticos, se considera que análoga a *Generación de ideas* es *Generar datos* pues para ello el estudiante también debe partir de experiencias vividas y conocimientos adquiridos al establecer relaciones entre cada uno de los temas y contenidos a tratar. Otro aspecto que las hace semejantes es el trabajo oral previo unido al pensamiento que le permitirá combinar datos, resumir y organizar la información a utilizar para construir el texto del problema. Generar datos para formular problemas permite, además, relacionar la Matemática con la práctica convirtiéndose en una fuente importante de conocimientos sobre la realidad.

La *Elaboración de la redacción* guarda estrecha relación con la de *Elaborar el problema* teniendo en cuenta que es importante conocer el tipo de texto a redactar y en cómo encontrar la manera más fácil para que el resolutor comprenda las exigencias del problema. En esta acción se pone en práctica todo lo planeado, se distribuyen adecuadamente los datos convirtiéndolos en lenguaje escrito según la relación que guarden unos con otros y en función de lo que se pretende que realice el resolutor. En correspondencia con lo anterior, se le debe atribuir especial significación a la ortografía, el vocabulario técnico de la asignatura, el uso de conectores, los signos de puntuación, la delimitación de oraciones y las normas de presentación.

Por su parte, la acción *Elaborar el problema* nutre a los estudiantes de métodos efectivos de actividad intelectual y permite el desarrollo del pensamiento lógico cuando estos analizan al redactar, las distintas relaciones que se pueden establecer entre los datos y, por consiguiente, las distintas vías de solución para encontrar la respuesta de la incógnita que se propone. Esta acción es rectora en el proceso de la formulación de problemas, pues en ella los estudiantes pueden desarrollar la observación, la comparación, la experimentación, el análisis, la síntesis y la generalización como métodos de aprendizaje.

Análoga a la *Revisión de la redacción*, se considera *Revisar el problema elaborado*, si se tiene en cuenta que comparar el texto redactado con los requerimientos básicos del plano de la escritura, el ajuste al tema, la calidad de las ideas y el uso de conectores guardan estrecha relación con los procedimientos que justamente son utilizados para comprobar que un problema matemático esté redactado correctamente. Cuando desde la Matemática se revisa el problema elaborado, quien lo formula debe tener en cuenta la claridad en las ideas, unido a la no presencia de datos innecesarios, utilización de los términos matemáticos adecuados, la traducción del lenguaje algebraico al común si en la acción anterior se tuvo en cuenta del común al algebraico.

En cuanto a la relación análoga entre la *Reconstrucción del texto* y *Reelaborar el problema*, está basada fundamentalmente en la revisión de los errores que pueden ser considerados de contenidos y la adición de información si se precisa, se omiten las palabras y expresiones irrelevantes. Juega un papel importante, además, la postura crítica y reflexiva de quien formula el problema, de manera que se verifique y perfeccione en caso de ser necesario el ajuste a la situación comunicativa, la coherencia, la originalidad y el estilo.

Otro aspecto importante es la posibilidad que brinda esta acción en las consideraciones retrospectivas, donde se retoman los procedimientos y métodos utilizados en el plan de solución. Lo anterior contribuye a la ampliación de conocimientos en los estudiantes sobre métodos y recursos heurísticos, así como formas de trabajo y pensamiento que posibilitan la independencia y el éxito en la formulación de problemas posteriores.

Las autoras acotan que, aunque de manera análoga se hayan obtenido las acciones para el desarrollo de la habilidad formular problemas, durante la aplicación de las cuatro etapas del modo teórico-experimental, pueden surgir otras acciones con sus correspondientes operaciones. Para modelar estas formas, se separan las acciones que componen los procedimientos al formular problemas, las relaciones entre ellas y se elabora una prescripción general que asegure la aplicación de las mismas para desarrollar la habilidad en estudio.

En la Etapa 1, análisis teórico de la solución de los problemas del tipo seleccionado y las posibles dificultades que deben presentar los estudiantes en la práctica, en el proceso de

enseñanza aprendizaje. Para formular problemas por variación los estudiantes deben resolver el problema dado, modificar la situación, redactar un nuevo problema a partir del anterior, modificar uno o más de sus elementos, plantear generalizaciones y cambiar el contexto de extra a intramatemático.

Para formular problemas por elaboración con un tema libre o a partir de una situación indicada, deben seleccionar la situación, generar datos, establecer las relaciones lógicas y matemáticas entre los elementos de la información especificada, implícitas en el enunciado, redactar el texto del problema, las preguntas o requerimientos, resolver y reformular el problema. Para formular problemas a partir de un requerimiento específico (matemático o didáctico) deben cumplir con lo anterior y, además, crear el contexto y la información adecuada.

Las dificultades detectadas en los estudiantes con más frecuencia son: determinar las relaciones entre los elementos que aporta el problema y la exigencia del mismo, modelar matemáticamente la situación, resolver el problema, identificar los conceptos matemáticos que intervienen en la resolución, redactar las preguntas suficientes y necesarias, así como los requerimientos del problema.

En la Etapa 2, verificación experimental del modelo obtenido, se analiza sobre la base de los resultados obtenidos en la aplicación del modelo anterior si: todos los elementos del método aplicado fueron esclarecidos, fue correcto el orden de su estudio y el modelo inicial es incorrecto o incompleto. Se obtuvo como resultado que los estudiantes necesitan varios impulsos para concretar cada uno de los pasos, no redactan el problema cumpliendo con todos los requerimientos y no son satisfactorios los resultados para todos.

En la Etapa 3, elaboración complementaria del modelo según la base de datos experimentales de la etapa anterior, se transforma el modelo inicial, aumentando el número de acciones: identificar el tipo de formulación, generar datos, modelar matemáticamente la información, redactar la información, las preguntas, los requerimientos, así como, resolver y reformular el problema.

En la Etapa 4, verificación experimental del modelo perfeccionado, se aplica el modelo, detectándose mejores resultados, aunque no los esperados, por lo que se repite todo el proceso hasta la obtención del modelo deseado. La tabla 1 revela las acciones y las operaciones que surgieron como resultado de la aplicación del Modo Teórico Experimental.

**Tabla 1** Acciones y operaciones para el desarrollo de la habilidad formular problemas matemáticos

Acciones	Operaciones
Generar datos	Consultar el diccionario Plantear la situación inicial. Considerar lo conocido. Elaborar un plan previo Identificar que se quiere saber de lo conocido
Organizar las ideas	Organizar los datos según la estructura externa de un problema

	<p>Establecer relaciones matemáticas entre la información obtenida</p> <p>Definir la/s incógnita/s</p>	Las
Elaborar la redacción	<p>Establecer nexos entre los datos y la incógnita</p> <p>Convertir los datos e ideas en texto</p> <p>Considerar la situación comunicativa</p> <p>Delimitar oraciones</p> <p>Atender la ortografía, el vocabulario técnico y el uso de conectores</p> <p>Diseñar un plan de solución</p> <p>Seleccionar el procedimiento matemático para resolver el problema</p>	
Revisar la redacción	<p>Valorar el texto redactado</p> <p>Valorar la correspondencia entre el texto redactado y su solución</p>	
Reconstruir el texto	<p>Leer el problema redactado</p> <p>Omitir palabras y expresiones irrelevantes</p> <p>Considerar la visión retrospectiva</p> <p>Comprobar los resultados</p> <p>Analizar los procedimientos realizados para la resolución</p> <p>Realizar variaciones al texto del problema elaborado</p> <p>Valorar otras posibles vías de solución</p>	

acciones y las operaciones obtenidas a partir del Modo Teórico Experimental, fueron sometidas a los criterios de los expertos anteriormente caracterizados, a partir de tres rondas, con el fin de perfeccionarlas hasta obtener el modelo final. Como resultado de la primera ronda fue posible conocer, que todos los expertos valoraron las acciones y las operaciones de la habilidad como viables. A partir de las sugerencias y recomendaciones emitidas por ellos, las autoras consideraron:

1. La acción Generar datos fue sustituida por la acción Generar ideas, quedando de la siguiente manera:

Acción: Generar ideas

Operaciones:

- Recopilar datos de interés sobre un tema determinado
- Organizar las ideas
- Consultar el diccionario
- Elaborar un plan previo



- Preguntas
  - Figuras, tablas y esquemas
  - Mapas conceptuales
2. Antes de la acción Elaborar la redacción, consideraron necesaria otra que mostrara cómo desde la Matemática es posible abordar esas ideas generadas para poder formular un problema, por lo que se agregó la acción Modelar matemáticamente la información con sus respectivas operaciones.

Acción: Modelar matemáticamente la información

Operaciones:

- Identificar figuras, tablas o esquemas a utilizar según el contenido matemático que se aborda en el problema.
  - Representar la información a partir de construir las figuras tablas o esquemas.
  - Controlar si lo construido satisface las condiciones.
  - Transformar los esquemas para variar el nivel de complejidad
3. Otra de las sugerencias fue incluir la acción, Resolver el problema formulado, porque no tenía sentido formular un problema y no poder resolverlo, teniendo en cuenta el contenido que desde la Matemática se quiera incluir en el proceso.

Acción: Resolver el problema formulado

Operaciones:

- Poner en práctica el plan de solución
- Representar la solución

Los expertos también realizaron algunas acotaciones a las diferentes operaciones en cuanto terminologías a utilizar y el orden de ejecución, que fueron tomadas en cuenta por las autoras y puestas a su consideración en la segunda ronda.

En esta ronda la mayoría de los expertos coincidieron en que la acción Generar ideas debía estar antecedida por otra que garantizara un conocimiento previo de estas y permitiera identificar las aplicaciones del contenido matemático a tratar en la formulación del problema. Es así como las autoras identificaron como primera acción Identificar las aplicaciones del contenido matemático a tratar y sus respectivas operaciones.

Acción: Identificar las aplicaciones del contenido matemático

Operaciones:

- Relacionar el contenido matemático con un tema determinado
- Investigar sobre el tema
- Recopilar datos de interés sobre el tema identificado
- Aportar nuevas ideas, partiendo de su experiencia y conocimiento del tema.

2. Otro de los aspectos señalados fue que en el caso de la acción Generar ideas, resultaba más pertinente (aunque es visto en otra ronda) sustituirla por Generar datos teniendo en cuenta que desde la enseñanza de la Matemática este término es más utilizado, además

con la acción previa a esta se garantiza que se organicen las ideas en función de lograr los datos necesarios para la formulación del problema. Las autoras consideraron que la acción debía ser renombrada como Generar ideas para identificar datos y requerimientos. En ese caso también se realizaron pequeños ajustes a sus operaciones.

Acción: Generar ideas para identificar datos y requerimientos

Operaciones:

- Organizar las ideas
- Plantear la situación inicial.
- Elaborar un plan previo
- Identificar que se quiere saber de lo conocido (formular una o varias preguntas)

3. En el caso de la acción Elaborar la redacción las recomendaciones hechas por los expertos sugirieron a las autoras la necesidad de agregar dos operaciones más que permitieran a los estudiantes más claridad en el momento de seleccionar el procedimiento matemático para resolver el problema y para socializar con otros e intercambiar sobre lo escrito.

4. De igual manera se sugirieron ajustes para enriquecer las operaciones de la acción *Reconstruir el texto*.

Las autoras tuvieron en cuenta todas estas consideraciones y observaciones hechas por los expertos y así lo pusieron de manifiesto en la tercera ronda, donde sugirieron la incorporación de algunas operaciones que enriquecían las acciones propuestas.

1. En el caso específico de la acción Generar datos, fue posible incluir operaciones como consultar el diccionario y considerar lo conocido.

2. En la acción Revisar la redacción, se sugirió incorporar como operaciones de la misma valorar el texto redactado y la correspondencia entre este y la solución del problema, pues ambas facilitan el buen desenvolvimiento de los estudiantes para formular problemas.

3. En la acción Reconstruir el texto los expertos coincidieron en que los estudiantes debían hacer variaciones a los textos elaborados que les permitan encontrar otros problemas y también hicieron referencia a la importancia de valorar otras posibles vías de solución.

Luego de haber realizado un análisis a las sugerencias hechas por los expertos las autoras determinaron incorporarlas, teniendo en cuenta que los mismos consideraron cada una de las acciones y operaciones para el desarrollo de la habilidad formular problemas matemáticos en la categoría de muy adecuado, dichas acciones y operaciones se muestran en la tabla 2.

**Tabla 2** Versión final de las acciones y operaciones para el desarrollo de la habilidad formular problemas matemáticos

Acciones	Operaciones
Identificar las aplicaciones del contenido matemático	Seleccionar el tema Relacionar el contenido matemático con un tema determinado Investigar sobre el tema

	<p>Recopilar datos de interés sobre el tema identificado</p> <p>Aportar nuevas ideas, partiendo de su experiencia y conocimiento del tema.</p>
Generar datos	<p>Organizar las ideas</p> <p>Consultar el diccionario</p> <p>Plantear la situación inicial.</p> <p>Considerar lo conocido.</p> <p>Elaborar un plan previo</p> <p>Identificar que se quiere saber de lo conocido (formular una o varias preguntas)</p>
Modelar matemáticamente la información	<p>Identificar figuras, tablas o esquemas a utilizar según el contenido matemático que se aborda en el problema.</p> <p>Representar la información a partir de construir las figuras tablas o esquemas.</p> <p>Controlar si lo construido satisface las condiciones.</p> <p>Transformar los esquemas para variar el nivel de complejidad</p>
Elaborar la redacción	<p>Establecer nexos entre los datos y la incógnita</p> <p>Convertir los datos e ideas en texto</p> <p>Considerar la situación comunicativa</p> <p>Delimitar oraciones</p> <p>Atender la ortografía, el vocabulario técnico de la Matemática y el uso de conectores</p> <p>Diseñar un plan de solución</p> <p>Seleccionar el procedimiento matemático para resolver el problema</p> <p>Socializar lo escrito e intercambiar ideas</p>
Resolver el problema	<p>Poner en práctica el plan de solución</p> <p>Representar la solución</p>
Revisar la redacción	<p>Valorar el texto redactado</p> <p>Valorar correspondencia entre lo redactado y la solución del problema</p>
Reconstruir el texto	<p>Leer el problema redactado</p> <p>Omitir palabras y expresiones irrelevantes</p> <p>Considerar la visión retrospectiva</p> <p>Comprobar los resultados</p>

	<p>Analizar si los procedimientos para la resolución corresponden a las exigencias descritas en el texto</p> <p>Realizar variaciones al texto del problema elaborado</p>
--	--

## Discusión

Para revelar la toma de posición ante la percepción de habilidades y competencias, se destaca el estudio de Manzueta *et al.*, (2018), quienes enfatizan las principales proyecciones científicas que centran los debates y perspectivas en torno al proceso de formación y desarrollo de las competencias matemáticas. Se significa esta investigación, aun cuando se orienta a las carreras de ingeniería, porque aporta a la comprensión de este proceso, a partir de la analogía con las habilidades desde el sistema educativo cubano.

En este estudio, se asume el sistema operacional para la habilidad construcción de textos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la lengua materna, ofrecido por Abello (2013), aplicable a la elaboración de problemas matemáticos, algoritmo que incluye la:

1. Generación de ideas
2. Elaboración de la redacción
3. Autorrevisión de la redacción
4. Reconstrucción del texto

Se considera, que no se trata precisamente de operaciones, sino acciones; pues para desarrollar cada una de esas llamadas operaciones es necesario realizar pequeñas acciones que en este trabajo se tienen en cuenta como operaciones. Resulta válido acotar que, aun así, el sistema operacional mencionado constituye un referente importante para la obtención a partir del principio heurístico por analogía de las acciones para el desarrollo de la habilidad formular problemas.

Desde la profundización en los estudios realizados se considera que la sistematización por parte de los estudiantes de las acciones y las operaciones obtenidas contribuye al desarrollo de la habilidad formular problemas matemáticos, pues se les presenta un algoritmo atractivo y novedoso, no visto en grados precedentes. Su aplicación correcta está en correspondencia con el accionar de los profesores de manera que potencien el desarrollo gradual y diferenciado de cada una de las acciones y las operaciones previstas, sustentado en la estimulación de un trabajo colaborativo e independiente.

En este sentido Cai y Leikin (2020), hacen referencia a las múltiples oportunidades que brinda esta habilidad para el avance de las competencias cognitivas y afectivas, además expresan que su insuficiente desarrollo está relacionado con la imposibilidad de resolver problemas o que estos, sean catalogados como complejos, así mismo afirman, que está dirigida por la creatividad.

Por ello, desarrollar la habilidad formular problemas implica contribuir al mejoramiento de una problemática actual en la enseñanza aprendizaje de Matemática en el preuniversitario y su desarrollo es esencial en la actividad escolar, en la vida cotidiana, así como en su futuro desempeño profesional. Constituye, además, la posibilidad de que los estudiantes perfeccionen su actuación en aras de ser protagonistas de su propio aprendizaje, diseño

métodos y estilos de estudio diferentes, de ser creativos como vía esencial para solucionar los problemas del entorno en el cual se desarrollan.

Aunque las autoras de este trabajo coinciden plenamente con lo anterior, también consideran que existen otros elementos que contribuyen al poco desarrollo de la habilidad en los estudiantes, como, por ejemplo, las dificultades que presentan para escribir textos diversos con variadas intenciones, como, por ejemplo, los problemas matemáticos. Aspecto poco abordado en la gran mayoría de las fuentes consultadas.

Se precisa entonces, que los profesores de todas las asignaturas contemplen la enseñanza, sistematización y el perfeccionamiento de los diversos usos sociales de la lengua materna como medio de comunicación y como instrumento primordial de la lectura y la escritura. De ahí la necesidad de ofrecer las herramientas básicas que permitan la construcción de textos orales y escritos. Siendo así, todas las actividades que se desarrollen en los centros educativos deben contribuir al desarrollo de las habilidades comunicativas y favorecer el dominio funcional de la lengua materna, lo que se concreta en saber escuchar, hablar, leer y escribir, que se traduce además en una contribución para desarrollar la habilidad formular problemas matemáticos.

Las autoras coinciden con Duardo et al. (2020), cuando refieren que la habilidad formular problemas contribuye al desarrollo de las potencialidades, la independencia y capacidades de los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje, destacan además, que formular un problema es una actividad que corresponde tanto al profesor como a el estudiante: el primero debe tener en cuenta los objetivos, el contenido y los métodos que le permiten, partiendo del diagnóstico de las necesidades y potencialidades del estudiante, desarrollar el pensamiento lógico y potenciar la motivación por la solución del problema, proceso muy afectado en la actualidad.

De ahí que se tenga en cuenta a Fullmer et al. (2020), quienes muestran en sus investigaciones las potencialidades que ofrece la habilidad formular problemas para desarrollar el pensamiento y el aprendizaje matemático de los estudiantes o las competencias profesionales de los profesores, fomentados en el afecto positivo, el interés, y la motivación.

En síntesis, es posible afirmar que la habilidad formular problemas matemáticos:

- Ayuda al aumento del conocimiento matemático.
- Asegura los procesos en la resolución de problemas.
- Fomenta la motivación, la curiosidad y el interés y conduce al incremento del éxito.
- Logra reducir la ansiedad hacia la asignatura Matemática y una mejor predisposición y responsabilidad hacia esta.
- Permite la detección de errores matemáticos.
- Desarrolla la creatividad.
- Contribuye a evaluar las capacidades matemáticas de los estudiantes, así como, su manera de razonar y pensar cuando formulan problemas.
- Su desarrollo contribuye a no valorar tanto el resultado obtenido, sino más el proceso de pensamiento matemático realizado por el estudiante.

Desde los análisis anteriores, se considera que la sistematización de las acciones y las operaciones de la habilidad formular problemas matemáticos, contribuye a transformar la enseñanza tradicional por una que supone en primer lugar, el desarrollo de habilidades y la preparación para la vida en una sociedad que concibe innovaciones constantemente.

## Referencias bibliográficas

- Abello Cruz, A. M. (2013). Para perfeccionar la enseñanza de la construcción de textos escritos y de la normativa desde todas las áreas curriculares. *Mendive. Revista De Educación*, 11(4), 370-378. <https://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/620>
- Cai, J. y Hwang, S. (2020). Learning to teach through mathematical problem posing: Theoretical considerations, methodology, and directions for future research. *International Journal of Educational Research*, 102, 101391. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2019.01.001>
- Cai, J., y Leikin, R. (2020). Affect in mathematical problem posing: Conceptualization, advances, and future directions for research. *Educational Studies in Mathematics*, 105(3), 287-301. <https://doi.org/10.1007/s10649-020-10008-x>
- Duardo Monteagudo, C. D., González Hernández, G., y Rodríguez Ramos, F. R. (2020). La formulación de problemas con texto en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática. *Revista Conrado*, 16(74), 276-283. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1362>
- English, L. D. (2019). Teaching and learning through mathematical problem posing: commentary. *International Journal of Educational Research*. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2019.06.014>
- Fullmer, L., Wiezel, A., Tarr, G., Zhang, X., Cullicott, C., Middleton, J. A., & Jansen, A. (2020). Engagement and affect patterns in high school mathematics classrooms that exhibit spontaneous problem posing: An exploratory framework and study. *Educational Studies in Mathematics* 105, 435-456. <https://doi.org/10.1007/s10649-020-09996-7>
- González Hernández, N., Rojas Velázquez, O. J. y Cruz Ramírez, M. (2023). Un procedimiento didáctico para potenciar el planteo y resolución de problemas en la formación inicial de profesores de Matemática. *LUZ*, 22(3), 174-187. <https://luz.uho.edu.cu/index.php/luz/article/view/1310>
- Kazuša, I. (2020). Didactic model based on principles of critical thinking. Proceedings of the International Scientific Conference, 1, 350-362. <https://doi.org/10.17770/sie2020vol1.4943>
- Lamas Suárez, O. M., Andino Guerra, R. O., y Hernández Gutiérrez, O. (2019). Competencias y Capacidades como Categorías Psicológicas. Semejanzas y diferencias. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(3), 169-174. <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>
- Leavy, A. y Hourigan, M. (2020). Posing mathematically worthwhile problems: developing the problem-solving skills of prospective teachers. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 23(4), 341-361. <https://doi.org/10.1007/s10857-018-09425-w>

- Manzuela Concepción, J. A., Machado Ramírez, E. F. y Blanco Sánchez, R. (2018). Debates y perspectivas del proceso de formación y desarrollo de las competencias matemáticas en las carreras de ingeniería. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 9(4).
- Rojas, O. (2021). A didactic model to favor the positive use of error in the initial teacher training. The 14th International Congress on Mathematical Education (ICME 14). <https://www.icme14.org/static/en/index.html>
- Salazar, C. (2021). Impacto de la implementación del Modelo didáctico alternativo para la resolución de problemas aritméticos en la básica primaria MIRPROAR. Universidad UMECIT. <http://repositorio.umecit.edu.pa/handle/001/3463>
- Terry, E., Martínez, L., y Muñoz, L. (2021). Modelo didáctico para la formación de la cultura matemática. *Revista Cubana de Educación Superior*, 40(2). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0257-43142021000200015](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142021000200015)
- Vásquez Choez, C. E. (2021). *El uso de la herramienta de gamificación EDUCAPLAY y su incidencia en el desarrollo de habilidades matemáticas*. [Tesis de maestría, Universidad de Ecuador].