

El método de búsqueda parcial o heurístico y sus procedimientos en la clase de Química de Secundaria Básica

O método de busca parcial ou heurística e seus procedimentos na aula de Química do Ensino Médio

The partial or heuristic search method and its procedures in the Basic Secondary Chemistry class

Yordany Hernández Álvarez¹

Ena Machado-Bravo²

Efreín Martínez-Sarda³

Resumo

A disciplina de Química no ensino médio básico tem um caráter educativo, formativo e desenvolvimentista que lhe corresponde como parte do currículo escolar. Na melhoria que está sendo realizada em Cuba, iniciaram uma mudança no currículo, programas, textos e diretrizes metodológicas no ano letivo de 2023-2024 a partir do sétimo ano, não há mudanças significativas nos conteúdos do programa de Química. Em vez disso, há mudanças concentradas na abordagem metodológica geral e no uso de métodos que incentivem a participação dos alunos a partir de posições reflexivas no estudo de substâncias e reações químicas como diretrizes gerais. Este trabalho propõe procedimentos relacionados ao método didático de busca parcial ou heurística, tais como: ler e compreender o problema, propor as etapas ou caminhos de solução, executar a solução planejada, avaliar, comunicar os resultados e gerar novos problemas ou outros caminhos de solução para a aula de Química, levando em consideração as deficiências e as potencialidades emanadas do processo diagnóstico, os fundamentos teóricos que os sustentam; os critérios dos especialistas e a avaliação pedagógica permitindo a avaliação de resultados favoráveis, considerando sua relevância e pertinência.

Palavras-chave: Química. Método de busca parcial ou heurística. Procedimentos de ensino.

¹ Grado. Profesor del Departamento de Ciencias Naturales, del Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas (UCLV), maestrando en Ciencias de la Educación (UCLV). E-mail: yoherandez@uclv.cu. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-1920-9021>.

² Doctor. Profesora del Departamento de Formación General. Tutora de la Universidad de Ciencias Médicas, Villa Clara, Cuba. E-mail: machadobravoe@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6162-3346>.

³ Maestro. Profesor del Departamento Ciencias Naturales, Jefe de Disciplina, Sede “Félix Varela”. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Cuba. E-mail: emsarda@uclv.cu. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8069-6399>.

Abstract

The subject of Chemistry in basic secondary school has an educational, formative, and developmental nature that corresponds to it as part of the school curriculum. In the improvement that is being carried out in Cuba, initiating a change in the curriculum, programs, texts, and methodological guidelines in the 2023-2024 academic year in seventh grade, there are no significant changes in the contents of the chemistry program. Instead, these focus on the general methodological approach and the use of methods that encourage student participation from reflective positions when studying substances and chemical reactions as general guidelines. This work proposes procedures related to the partial or heuristic search didactic method, such as: reading and understanding the problem, proposing the stages or solution paths, executing the planned solution, evaluating, communicating the results, and generating new problems or other solution paths for the chemistry class, taking into account the shortcomings and potential emanating from the diagnostic process, the theoretical foundations that support them; The specialists' criteria and pedagogical testing allowed for the evaluation of favorable results, considering their relevance and relevance.

Keywords: Chemistry. Partial or heuristic search method. Teaching procedures.

Resumen

La asignatura Química en la secundaria básica tiene un carácter educativo, formador y desarrollador que le corresponde como parte del currículo escolar. En el perfeccionamiento que se lleva a cabo, en Cuba, iniciando cambio de plan de estudio, programas, textos y orientaciones metodológicas en el curso 2023-2024 en séptimo grado, no se producen cambios significativos en los contenidos del programa de química, sino que estos se centran en el enfoque metodológico general y el empleo de métodos que propicien la participación de los estudiantes desde posiciones reflexivas al estudiar las sustancias y las reacciones químicas como líneas directrices generales. En el trabajo se propone procedimientos relacionados con el método didáctico de búsqueda parcial o heurístico como: lectura y comprensión del problema, propuesta de las etapas o vías de solución, ejecución de la solución prevista, valoración, comunicación de los resultados y generación de nuevos problemas u otras vías de solución para la clase de química, teniendo en cuenta las carencias y potencialidades emanadas del proceso de diagnóstico, los fundamentos teóricos que los sustentan; los criterios de los especialistas y prueba pedagógica que permitieron valorar los resultados favorables, consideración de su actualidad y pertinencia.

Palabras clave: Química. Método de búsqueda parcial o heurístico. Procedimientos didácticos.

Introdução

O vertiginoso progresso da Química como ciência teve grande influência no desenvolvimento científico e tecnológico, mas, por sua vez, trouxe novos problemas que têm incidência negativa na sociedade, como: o uso irracional dos recursos naturais, a contaminação ambiental, a degradação dos ecossistemas, o aquecimento global, o monstruoso uso das armas químicas e outros efeitos nocivos. Por tal motivo, o conhecimento das substâncias e suas transformações como objeto de estudo da Química representa uma necessidade iniludível no processo de formação da cultura geral dos cidadãos de qualquer país e aparece como objeto de estudo nos programas do ensino secundário básico.

A disciplina Química no ensino secundário básico tem um caráter educativo, formador e desenvolvedor que lhe corresponde como parte do currículo escolar; por tal motivo, a concepção curricular atual da disciplina está em concordância com esse nível educativo. Este tem como finalidade a formação integral da personalidade de cada educando em conformidade com os ideais patrióticos e

humanistas da sociedade cubana em seu desenvolvimento próspero e sustentável; expressos nas formas de sentir, pensar e agir dos educandos, de acordo com seu nível de desenvolvimento e as particularidades individuais, motivações, interesses e necessidades sociais que lhes permitam ter uma concepção científica do mundo e uma preparação para a vida.

No desenvolvimento dos conteúdos de ensino-aprendizagem devem ser aplicados os postulados da didática desenvolvedora, que concebe esse processo como a unidade entre instrução, educação, formação e desenvolvimento. Isso implica que os educandos aprendam em um contexto no qual, na atividade, se evidenciem processos de inter-relação e comunicação social. Dessa maneira, leva-se em conta a individualidade de cada educando no desenvolvimento da atividade coletiva (Hedesa, 2015).

No aperfeiçoamento que está sendo realizado, que iniciou o novo plano de estudos do oitavo grau no curso 2024-2025, não ocorrem mudanças significativas nos conteúdos do programa, mas estes se concentram na abordagem metodológica geral e no uso de procedimentos desenvolvedores ao estudar as substâncias e as reações químicas desde o ponto de vista qualitativo e quantitativo, partindo da análise de seu aspecto externo e interno, com o estabelecimento da relação entre a estrutura, as propriedades e as aplicações da substância ou dos tipos de substâncias objeto de estudo e o uso do experimento químico escolar (Pérez et al., 2021).

Embora as demandas do aperfeiçoamento estejam centradas na abordagem metodológica e em sua mudança a partir de um ensino desenvolvedor, a situação atual constatada no diagnóstico do processo de ensino-aprendizagem no oitavo grau da escola secundária básica “José Martí” de Santa Clara, por meio da revisão de documentos (incluindo planos de aula), visitas às aulas e questionários aplicados aos professores, é que predomina o uso da aula em que o método é de elaboração conjunta com perguntas e respostas como procedimento, em um plano reprodutivo, assim como os exercícios empregados nas aulas de fixação.

Resultados de pesquisas demonstram que continuam predominando métodos e procedimentos reprodutivos, implicando uma aprendizagem em que há uma tendência dos estudantes a reproduzir conhecimentos e não a raciocinar sobre suas respostas; apresentando poucas transformações no nível de seu pensamento; estão limitados para generalizar e aplicar os conhecimentos (Silvestre e Zilberstein, 2002; Hernández, 2019; García, 2019). Neles, é limitada a busca de procedimentos para aprender e planejar suas ações; a maioria se concentra na resposta final, sem perceber o erro e com poucas possibilidades de reflexão crítica e autocritica sobre o que aprendem, o que provoca uma inclusão consciente limitada em sua aprendizagem, ao predominar a tendência à execução (Hernández, 2019; García, 2019).

O exposto demonstra a necessidade de continuar aperfeiçoando os métodos e procedimentos no processo de ensino-aprendizagem no oitavo grau, a partir das necessidades e como parte das exigências do aperfeiçoamento. Assim, o problema científico declarado na pesquisa educacional é: como aplicar o método de busca parcial ou heurístico na aula de Química do oitavo grau? E o objetivo: propor os procedimentos desenvolvidos para a aplicação do método de busca parcial ou heurístico na aula de Química do oitavo grau, a fim de propiciar uma aprendizagem reflexiva.

Materiais e Métodos

A pesquisa foi desenvolvida na escola secundária básica “José Martí”, do município de Santa Clara, província de Villa Clara, Cuba, correspondente ao curso 2023-2024, no oitavo grau do nível secundário.

Foi necessária a revisão do programa de estudos, das orientações metodológicas, do livro didático atual do oitavo grau, para o aperfeiçoamento, e da Resolução Ministerial nº 2/2018, do Ministério da Educação de Cuba.

Para a formulação dos procedimentos desenvolvedores relacionados com o método de busca parcial ou heurístico na aula de Química, que contribuíssem para uma aprendizagem reflexiva, foram empregados, como métodos de pesquisa teóricos: analítico-sintético; durante o processo de investigação, na identificação dos componentes dos procedimentos, indutivo-dedutivo; nas conclusões, para elaborar a proposta, analisar os resultados com base no que é comum nos fenômenos estudados; análise histórico-lógica, que permitiu estudar a trajetória real no aperfeiçoamento da disciplina Química do oitavo grau e as relações de organização do conteúdo, transição do abstrato ao concreto, para determinar as qualidades e regularidades gerais, estáveis, necessárias; e o sistêmico-estrutural na determinação da ordem, hierarquização e interações para sua aplicação em um contexto determinado.

Do nível empírico: entrevista para determinar as necessidades e potencialidades na aula de Química do oitavo grau; análise documental na projeção da solução do problema a partir dos documentos orientadores programa, orientações metodológicas, livro didático, planos de aula e caderno dos estudantes; observação do processo de ensino-aprendizagem em todos os tipos de aula; provas pedagógicas iniciais para complementar o diagnóstico em relação ao tipo de aprendizagem que predomina no oitavo grau, critério de especialistas e pré-experimento pedagógico para avaliar a validade, o grau de pertinência e a atualidade da proposta.

Fundamentação Teórica

Existem diferentes definições de método. Klingberg (1978, p. 104) o expressa como: “A principal via que o professor e o aluno seguem para alcançar os objetivos estabelecidos no plano de ensino, para transmitir ou assimilar o conteúdo desse plano.”

Para Skatkin (1981, p. 160): “O método de ensino supõe a inter-relação indispensável entre o professor e o aluno, durante cujo processo o professor organiza a atividade do aluno sobre o objeto de estudo e, como resultado dessa atividade, ocorre por parte do aluno o processo de assimilação do conteúdo do ensino.”

Para Álvarez de Zayas (1999, p. 38): “O método é o componente do processo docente-educativo que explica a configuração interna do processo, de modo que, ao transformar o conteúdo, se alcance o objetivo, o qual se manifesta por meio da via, do caminho que o sujeito escolhe para desenvolvê-lo.”

Em cada uma dessas definições, o método é expresso como a sequência de atividades do professor e do aluno, uma via ou caminho a seguir, o que implica uma organização do processo em seu aspecto interno e procedimentos para sua implementação.

A existência de diferentes níveis de assimilação do conteúdo do ensino é o critério utilizado por Lerner e Skatkin (1988) para estabelecer sua classificação dos métodos de ensino, na qual se incluem os seguintes: métodos explicativo-ilustrativo, reproduutivo, de exposição “problemática”, de busca parcial ou heurístico e investigativo.

O método de busca parcial ou heurístico pressupõe uma aproximação à atividade científica e à utilização de seus métodos de investigação, porém a partir de uma perspectiva didática. Lerner (citado por Danilov e Skatkin, 1980) o define como:

O método de busca parcial ou heurístico caracteriza-se porque o professor organiza a participação dos alunos na realização de determinadas tarefas do processo de investigação. Dessa forma, o aluno, em um caso, poderá relacionar-se com a formulação da hipótese; em outro, com a elaboração do plano de investigação, com a observação ou com a experimentação (p. 57).

O método de busca parcial ou heurístico é complexo; sua principal desvantagem é o tempo considerável que requer, assim como o esforço e a tenacidade por parte dos alunos. No entanto, considera-se que é possível empregar esse método na escola, pois ele pode assumir a forma de modestas tarefas docentes voltadas à solução de um problema previsto no programa escolar. Esse método didático relaciona-se com o investigativo, não porque conduza a uma descoberta em toda a extensão da palavra, mas porque os estudantes utilizam as diferentes fases do método científico. Deste modo, um requisito

desse método é que os alunos precisam seguir todas ou a maior parte das etapas do processo de investigação.

O método de busca parcial ou heurístico está muito relacionado com o ensino desenvolvimental, pois, entre as exigências desse tipo de ensino, propõe-se que a aprendizagem ocorra a partir da busca do conhecimento pelo aluno, com a orientação do professor, utilizando em sala de aula métodos e procedimentos que estimulem o pensamento reflexivo, a compreensão da essência e a vinculação do conteúdo com a vida (Gil et al., 1996; Zilberstein, 2002; Martín et al., 2018; Hernández et al., 2018).

Para alcançar tal propósito, torna-se necessário promover procedimentos que estimulem a busca ativa por parte dos estudantes, motivando-os a “aprender construindo ciência”, a investigar, a propor soluções alternativas e a estar constantemente “insatisfeitos” com o que aprendem.

Promover a atividade de busca do conhecimento deve favorecer a passagem das ações externas com os objetos para o plano mental interno, permitindo que o aluno possa operar com esse conhecimento. Dessa forma, essa atividade deve estimular a análise e a reflexão sobre o conteúdo que surge diante dele, a fim de estabelecer os vínculos e as relações a partir da essência (Silvestre e Zilberstein, 2002).

Os procedimentos didáticos são complemento dos métodos de ensino, constituindo ferramentas que permitem ao docente orientar e dirigir a atividade do aluno, sendo consideradas como etapas ou elos do método. Enquanto o método está diretamente relacionado com o objetivo, o procedimento se relaciona com as condições em que o processo se desenvolve” (Zilberstein, 2000; Álvarez de Zayas, 1999).

Os procedimentos desenvolvimentais são aqueles que acrescentam características que aprofundam o aspecto interno, promovendo a análise, a síntese, a comparação, a abstração, a generalização, a indução, a dedução, a demonstração, a busca das consequências, a investigação da essência, entre outros elementos importantes, que conduzam a um pensamento qualitativamente superior e que permitam, por sua vez, não apenas o desenvolvimento cognitivo, mas também o dos sentimentos, atitudes, valores e convicções (Zilberstein, 2000; Hedesa, 2015; Hernández, 2019).

Na aplicação do método de busca parcial ou heurístico e de seus procedimentos, vários autores coincidem que eles estarão em função de: apresentar um problema pelo professor ou sugerido pelos alunos; solução teórica do problema; formulação, em alguns casos, de hipóteses ou respostas antecipadas; solução do problema a partir das proposições dos alunos; discussão dos resultados; e proposta de novos problemas (Lerner, 1981; Hernández et al., 2022; García, 2019).

Na pesquisa, assumem-se esses procedimentos aplicados à unidade 1, “As substâncias e as reações químicas”, do oitavo ano, considerando tarefas experimentais, práticas ou teóricas relacionadas às substâncias, reações químicas ou misturas como objetos de estudo da mesma.

Resultados e Discussão

A solução dada ao problema proposto parte do desenho dos procedimentos para aplicar o método de busca parcial ou heurístico, os quais possuem um enfoque investigativo e compreendem diferentes etapas: identificação do problema; determinação de alternativas de solução; seleção de uma alternativa; implementação da alternativa escolhida; avaliação da eficácia da execução; e revisão, quando necessário, de qualquer etapa do processo, a fim de melhorá-la ou enriquecê-la (Lerner, 1981; Mancebo et al., 2018; Hernández, 2019; García, 2019).

Na aplicação do método de busca parcial, a solução do problema proposto é guiada pelo professor, tendo, portanto, grande relação com o método didático de elaboração conjunta. Os procedimentos propostos para a aplicação do método correspondem às propostas dos autores anteriores: leitura e compreensão do problema; proposta das etapas ou vias de solução; execução da solução prevista; avaliação e comunicação dos resultados, e proposição de novos problemas ou outras vias de solução, porém aplicados à aula de química.

Leitura e compreensão do problema: refere-se a ler atentamente o enunciado, identificar o objeto químico com o qual se relaciona (substância, mistura, reação química, soluções etc.), representar o objeto e suas transformações por meio de um esquema, equações e fórmulas; vincular nesse esquema os dados, condições, incógnitas e conteúdos prévios necessários; identificar outras informações que precisam ser buscadas; formular o problema de outra forma para compreensão pessoal; identificar se é semelhante a outro problema já resolvido; identificar outras incógnitas não declaradas; e formular subtarefas ou dividir o problema em partes.

Proposta das vias de solução: depende do tipo de problema (qualitativo, quantitativo, teórico, experimental ou prático); a relação entre informações (dados), demandas, conteúdos teóricos prévios ou a serem atualizados e a formulação de subtarefas auxiliam nessa busca.

Quando os problemas são quantitativos, é necessário escrever as equações de definição relacionadas aos conceitos e leis, identificar as operações matemáticas a serem realizadas, estabelecer as relações entre grandezas a partir da interpretação das equações e fórmulas, e aplicar conceitos, leis e princípios (pode-se utilizar a analogia com os tipos de problemas analisados).

Quando os problemas são qualitativos ou teóricos, é necessário estabelecer relações entre variáveis qualitativas e suas relações de causa e efeito, dividir o problema em subtarefas ou diferentes partes, buscar os fundamentos teóricos e formular julgamentos iniciais nos quais as variáveis estão

incluídas, realizar analogias ou comparações com situações semelhantes; nos problemas experimentais, é preciso incluir o planejamento por meio de diagrama de fluxo ou esquema lógico da proposta.

Execução da solução prevista: esse procedimento depende do plano de solução assumido anteriormente e compreende substituir os dados e informações necessárias nas equações e relações propostas, realizar as operações matemáticas necessárias, obter resultados parciais das subtarefas ou das diferentes partes em que o problema foi dividido, estabelecer relações entre variáveis qualitativas, condições e fundamentos teóricos declarados no julgamento inicial, e, quando possível, verificar experimentalmente. Diante de dificuldades na execução, recomenda-se retornar ao início e reorganizar as ideias.

Verificação dos resultados obtidos e do processo: consiste em conferir os resultados obtidos nas subtarefas ou partes do problema em função dos possíveis valores numéricos e unidades utilizadas, verificar se o resultado final corresponde à possível resposta experimental ou aos julgamentos iniciais, checar se os dados iniciais podem ser obtidos e se todos os dados necessários foram utilizados, assim como avaliar o cumprimento do planejamento experimental.

Proposta de novos problemas ou outras vias de solução: buscam-se outras alternativas possíveis de resolução, geram-se novos problemas, tentando alterar os dados, condições ou transformar o objeto, bem como um novo planejamento experimental, modificando substâncias, meios, etc.

Esses procedimentos contribuem para uma aprendizagem reflexiva, considerando que esta leva à solução e à formulação de problemas pelos alunos, cria contradições entre o que conhecem e o desconhecido, desperta interesse em encontrar a solução, possibilita a formulação de hipóteses ou respostas antecipadas e a realização de experimentos para verificar-las ou elaborar planos de solução, incentiva a busca de informações, aprofunda os elementos necessários para responder às questões e afasta a aprendizagem da “aquisição memorística”, promovendo o desenvolvimento do pensamento (Silvestre e Zilberstein, 2002).

A seguir, apresentamos um exemplo de aplicação dos procedimentos do método de busca parcial ou heurístico em uma aula de química do oitavo ano, na primeira unidade, em que se propõe um problema prático simples relacionado com a operação de destilação.

Título da aula: Separação dos componentes de uma mistura por destilação

Objetivo: Argumentar a separação dos componentes de uma mistura por destilação, levando em conta as propriedades físicas dos componentes e a relação com o desenho do aparelho, a partir da comparação com uma experiência prática por busca parcial, vinculando-a à aplicação na indústria.

Tipo de aula: abordagem de novo conteúdo

Método e procedimentos empregados: método de busca parcial e heurístico, com procedimentos associados à resolução de um problema prático, guiados pelo professor e em interação com os alunos.

Desenvolvimento da aula.

Para aumentar o teor de álcool em uma amostra de vinho de forma caseira, geralmente utiliza-se um alambique. Pode-se considerar esse processo como uma destilação?

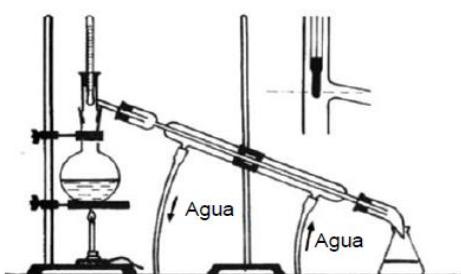
Leitura e compreensão do problema para elaboração do julgamento inicial.

Julgamento inicial: se compararmos a destilação e o processo que ocorre no alambique quanto a: mudanças de estado, tipo de mistura, propriedades físicas e relação com o desenho do aparelho, poderia ser considerado (essas seriam as variáveis a serem comparadas).

Propostas das vias de solução: buscar os fundamentos teóricos da destilação, comparar os processos que ocorrem no alambique e na destilação, fundamentar o julgamento inicial e gerar novos problemas. Solução do problema dividida em etapas (subdivisão em subtarefas):

I. Busca dos fundamentos teóricos da destilação: leitura do livro didático a partir da página 50 para responder às seguintes perguntas.

- I.1 Para que tipo de mistura a destilação é utilizada?
- I.2 Em quais propriedades físicas se baseia?
- I.3 Quais mudanças de estado ocorrem durante a destilação?
- I.4 Observe a figura 1.38, página 51, e:
 - Identifique os instrumentos e o sistema utilizados no aparelho.
 - Por que, no condensador ou refrigerante, a água circula em sentido contrário ao vapor?



Mezclas homogéneas o heterogéneas

Propiedad física:
temperatura de ebullición

Destilación La destilación consiste en vaporizar por calentamiento uno o más componentes líquidos de una mezcla de sustancias (homogénea o heterogénea), para después condensar esos vapores y recoger los líquidos a diferentes temperaturas de ebullición. En esta operación hay dos cambios de estado de agregación: primero, de líquido a gas (vaporización del líquido) y después, de gas a líquido (condensación del gas o vapor).

II. Compare os processos que ocorrem no alambique e na destilação simples (observe o vídeo sobre a construção do alambique ou compare as figuras quanto aos sistemas, instrumentos e mudanças de estado).



Embora os instrumentos sejam de uso doméstico, existe um sistema gerador de vapor, aquecimento, resfriamento e coletor.

No processo ocorrem duas mudanças de estado: vaporização e condensação.

O ponto de ebulação do álcool é de 98 °C e o da água é de 100 °C; os vapores e o líquido condensado estarão mais ricos em álcool.

III. Avaliar e comunicar os resultados a partir do julgamento inicial: no alambique, para separar os componentes da mistura (vinho), leva-se em conta a temperatura de ebulação; ocorrem as duas mudanças de estado, vaporização e condensação; os sistemas são semelhantes aos da construção do aparelho de destilação simples, embora o condensador seja diferente, de modo que podemos afirmar que se trata de uma destilação caseira.

IV. Gerar novos problemas: na indústria (destilarias), como se consegue obter rums com maior teor alcoólico.

Para a avaliação da qualidade dos procedimentos didáticos nas aulas selecionadas do oitavo ano, propostas na pesquisa, utilizou-se o critério de especialistas, que consiste na utilização do julgamento intuitivo de um grupo de professores experientes para obter um consenso de opiniões fundamentadas, sendo considerado um dos métodos subjetivos de previsão confiável.

Para a instrumentação desse método, foram realizados os seguintes passos: seleção dos especialistas de acordo com os anos de experiência e determinação dos aspectos essenciais a serem avaliados. 100% dos especialistas consideram que os procedimentos propostos contribuem para uma aprendizagem reflexiva ao aplicar o método de busca parcial ou heurístico, que possui um enfoque

investigativo, mas que é complexo de aplicar e para o qual não se sentem preparados didaticamente para generalizá-lo. Também é necessário buscar soluções quando não se dispõe dos recursos necessários para a atividade experimental.

Foi necessária a seleção do grupo onde seria realizada a intervenção do ponto de vista pedagógico. A população foi constituída por 72 estudantes do oitavo ano da escola secundária básica "José Martí", no município de Santa Clara, e a amostra foi composta por 18 estudantes do oitavo 2, selecionados de forma intencional e não probabilística, devido ao interesse da pesquisadora e aos resultados acadêmicos apresentados pelos alunos.

Após a aplicação dos procedimentos, realizou-se um teste pedagógico que consistiu na resolução de uma tarefa experimental, considerando como critérios de avaliação: leitura, compreensão e interpretação da tarefa; busca dos fundamentos teóricos (conceitos, princípios, leis, teorias); resposta antecipada; solução do problema; verificação ou conferência dos resultados; e geração de novos problemas. Para avaliar o desempenho dos indicadores, optou-se por expressá-los em níveis valorativos, considerando aspectos qualitativos para cada um: nível 1 baixo; nível 2 médio; nível 3 alto.

Os indicadores com os resultados mais baixos foram: busca dos fundamentos teóricos, no aspecto de justificar teoricamente a proposta de solução, e a geração de novos problemas, o que está em consonância com resultados de outras pesquisas (Hernández, 2019; García, 2019).

Considerações Finais

Os procedimentos relacionados ao método didático de busca parcial ou heurístico para aplicação no oitavo ano da escola secundária básica foram elaborados considerando as exigências do ensino, o estreito vínculo com situações da vida cotidiana, a participação ativa dos alunos, os fundamentos teóricos e metodológicos, os documentos normativos e o diagnóstico inicial. Os especialistas consideraram a proposta atual e pertinente, e os resultados obtidos na aplicação dos testes pedagógicos permitiram constatar sua contribuição para uma aprendizagem reflexiva.

Referencias

- ÁLVAREZ DE ZAYAS, C. M. **La escuela en la vida:** didáctica. Cuba: Editorial Pueblo y Educación, 1999.
- DANILOV, M. A.; SKATKIN M. N. **Didáctica de la escuela media.** La Habana: Editorial de libros para la educación, 1980.

GARCÍA GARCÍA, D. **La estructura del método de solución de tareas experimentales cualitativas de Biología como contenido.** Tesis Doctoral, Santa Clara: UCLV, 2019.

GIL-PÉREZ, D.; VALDÉS CASTRO, P. La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: Un ejemplo ilustrativo. **Enseñanza de las Ciencias**, v.14, n. 2, p. 155-163, 1996.

HEDESA PÉREZ, Y. J.; PEREZ ÁLVAREZ, F. **Orientaciones metodológicas química octavo grado.** La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2018.

HEDESA, Y. J. **Didáctica y currículo de la Química.** (primera ed.). Pueblo y Educación: La Habana, 2015.

HEDESA, Y. J., PÉREZ, F. A., RAMOS, N., LEGÓN, M.W., ÁLVAREZ, R. y ALFONSO, A. M. **Química noveno grado.** Pueblo y Educación: La Habana, 2019.

HERNÁNDEZ, L. Concepción didáctica para el tratamiento de la práctica de laboratorio de la Química General. Tesis Doctoral, Santa Clara: UCLV, 2019.

HERNÁNDEZ, L., MACHADO, E., MARTÍNEZ, E., BERMÚDEZ, L., y ANDREU, N. El método de solución de las tareas experimentales en el laboratorio químico. **Revista Cubana de Química**, v. 34, n.1, p. 23-24, 2022.

HERNÁNDEZ, L., MACHADO, E., MARTÍNEZ, E., ANDREU, N., y FLINT, A. (2018). La práctica *Cubana* de laboratorio en la asignatura Química General y su enfoque investigativo. **Revista de Química**, v. 30, n. 2, p. 314-327, 2018.

MACHADO, E.; MARTÍNEZ, E.; GONZÁLEZ, I. y REYES, L. La clase de química en secundaria básica: el método investigativo y sus procedimientos. **Revista IPLAC.** 2023. Disponible en: www.revista.iplac.mined.

MANCEBO RIVERO, O., MORENO TOIRAN, G. y GUZMÁN, M. Metodología para la formación experimental del profesional de la carrera Licenciatura en Educación Química. **Revista Cubana de Química.** vol.30, n.1, p.13-26, 2018.

MARTÍN LLANOS, J., MENA LORENZO, J. y VALCÁRSEL IZQUIERDO, N. Formación de habilidades experimentales de la física en estudiantes de agronomía. **Revista Mendive**, v.16, n.2, p. 204-221, 2018.

PÉREZ, F.; HEDESA, Y. J.; HUERTA, M. y ALFONSO, A. **Programa de Química octavo grado.** Pueblo y Educación: La Habana, 2021.

ROJAS ARCE, C. y ACHIONG CABALLERO, G. E. El experimento químico y su papel en la realización de la función desarrolladora de la enseñanza. **Congreso Internacional Pedagogía '90**, La Habana, 1990.

SILVESTRE ORAMAS, M. y ZILBERSTEIN TORUNCHA, J. **Hacia una didáctica desarrolladora.**
La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2002.

Received: 23/08/2025

Aceito: 17/10/2025

Published: 01/12/2025

