Volumen 10 número 3; 2025

Ciencia y Deporte

Universidad de Camagüey "Ignacio Agramonte Loynaz"

Ciencia y Deporte
ISSN 2223-1773, RNPS: 2276
Vol. 10. No. 3, septiembre-diciembre, 2025 p-e337

Artículo original

Tareas docentes de Cinética Química para la formación inicial de profesores de Educación Física

[*Teaching tasks of Chemical Kinetics for the initial training of Physical Education teachers*]

[*Tarefas de ensino de Cinética Química para a formação inicial de professores de Educação Física*]

Cruz María Vargas Hurtado[1] , *Nisdalys Figueredo Trimiño*[1*]

[1]Universidad de Camagüey "Ignacio Agramonte Loynaz". Facultad de Ciencias Aplicadas. Camagüey, Cuba.

[*]Autor para la correspondencia: nisdalys.figueredo@reduc.edu.cu

Recibido: 15/08/2025.
Aceptado: 20/09/2025

RESUMEN

Introducción: diversos estudios evidencian la importancia de las tareas docentes adaptadas a contextos específicos**,** fortalece la motivación y el aprendizaje de diferentes asignaturas, sin embargo, no se han identificado investigaciones su aplicación en la

Cinética Química específicamente dirigidas a la formación inicial de profesores de Educación Física.

Objetivo: elaborar y aplicar un sistema de tareas docentes de Cinética Química para mejorar el aprendizaje de esta unidad en estudiantes de cuarto año de la Escuela de Profesores de Educación Física.

Materiales y métodos: se trabajó con 40 estudiantes del curso 2018–2019 y se aplicó un diagnóstico inicial y final mediante prueba pedagógica, encuesta y guía de autoevaluación, en tres dimensiones: dominio de contenidos, reflexión sobre el aprendizaje y motivación. Se utilizó análisis porcentual y clasificación en cinco niveles de aprendizaje. El sistema incluyó 22 tareas, organizadas en cuatro grupos, con etapas de motivación, ejecución y evaluación.

Resultados: el diagnóstico inicial mostró un 62% de estudiantes en nivel muy bajo. Tras la implementación, el nivel muy alto pasó de 10% a 40% y el muy bajo disminuyó a 25%. Hubo mayor participación, motivación y vinculación de la Química con la práctica deportiva y la Cinética Química dejó de ser el contenido con mayor dificultad en evaluaciones parciales y finales.

Conclusiones: la aplicación del sistema de tareas docentes relacionadas con la vida cotidiana y con situaciones de la profesión, produjo un incremento del aprendizaje de la Química, lo que se evidenció al comparar los resultados de la prueba pedagógica inicial con respecto a prueba final, y permitió comprobar la factibilidad y pertinencia de este sistema de tareas.

Palabras clave: aprendizaje; Cinética Química; Educación Física; tareas docentes.

ABSTRACT

Introduction: Various studies demonstrate the importance of teaching tasks adapted to specific contexts. These tasks strengthen motivation and learning across different subjects. However, no research has been identified on their application in Chemical Kinetics specifically targeted at the initial training of Physical Education teachers.

Objective: To develop and implement a system of Chemical Kinetics teaching tasks to improve learning in this unit among fourth-year students at the School of Physical Education Teachers.

Materials and methods: We worked with 40 students from the 2018–2019 academic year. An initial and final assessment was conducted using a pedagogical test, a survey, and a self-assessment guide, in three dimensions: content mastery, reflection on learning, and motivation. Percentage analysis and classification into five learning levels were used. The system included 22 tasks, organized into four groups, with stages of motivation, execution, and evaluation.

Results: The initial assessment showed 62% of students at a very low level. After implementation, the very high level increased from 10% to 40%, and the very low level decreased to 25%. Participation, motivation, and a connection between Chemistry and sports increased, and Chemical Kinetics was no longer the most difficult subject in midterm and final assessments.

Conclusions: The implementation of the system of teaching tasks related to everyday life and professional situations led to an increase in Chemistry learning. This was evidenced by comparing the results of the initial pedagogical test with the final test, and allowed us to verify the feasibility and relevance of this task system.

Keywords: Learning; Chemical Kinetics; Physical Education; teaching tasks.

RESUMO

Introdução: Diversos estudos demonstram a importância de tarefas de ensino adaptadas a contextos específicos. Essas tarefas fortalecem a motivação e a aprendizagem em diferentes disciplinas. No entanto, não foram identificadas pesquisas sobre sua aplicação em Cinética Química**,** especificamente voltadas para a formação inicial de professores de Educação Física.

Objetivo: Desenvolver e implementar um sistema de tarefas de ensino de Cinética Química para aprimorar a aprendizagem desta unidade entre alunos do quarto ano da Escola de Professores de Educação Física.

Materiais e métodos: Trabalhamos com 40 alunos do ano letivo de 2018-2019. Foram realizadas avaliações inicial e final por meio de uma prova pedagógica, um questionário e um guia de autoavaliação, em três dimensões: domínio do conteúdo, reflexão sobre a aprendizagem e motivação. Utilizou-se análise percentual e classificação em cinco níveis de aprendizagem. O sistema incluiu 22 tarefas, organizadas em quatro grupos, com etapas de motivação, execução e avaliação.

Resultados: A avaliação inicial apresentou 62% dos alunos em nível muito baixo. Após a implementação, o nível muito alto aumentou de 10% para 40%, e o nível muito baixo diminuiu para 25%. A participação, a motivação e a conexão entre Química e esporte aumentaram, e a Cinética Química deixou de ser a disciplina mais difícil nas avaliações intermediárias e finais.

Conclusões: A implementação do sistema de tarefas didáticas relacionadas à vida cotidiana e a situações profissionais levou a um aumento na aprendizagem de Química. Isso foi evidenciado pela comparação dos resultados da prova pedagógica inicial com a prova final, e nos permitiu verificar a viabilidade e a relevância desse sistema de tarefas.

Palavras-chave: Aprendizagem; Cinética Química; Educação Física; tarefas didáticas.

INTRODUCCIÓN

La Educación Técnica y Profesional (ETP), como parte esencial del sistema nacional de educación cubano, desempeña un papel estratégico en la formación integral de los futuros profesionales, orientada no solo al dominio de habilidades técnicas, sino también al desarrollo de una sólida base científica y cultural. De acuerdo con Pérez y González (2019), la ETP debe articular la formación profesional con los contenidos académicos para garantizar una formación contextualizada y socialmente pertinente, favoreciendo un aprendizaje significativo que se traduzca en la aplicación creativa y contextualizada de los conocimientos en la vida cotidiana y en el ejercicio profesional (Ausubel, 2002; Novak & Cañas, 2008).

En este contexto, la Escuela de Profesores de Educación Física (EPEF) tiene el encargo social de formar docentes con preparación pedagógica, científica y humanista, capaces de integrar fundamentos biológicos, químicos y pedagógicos para responder a los retos actuales (Ministerio de Educación de Cuba, 2017; Moreno & López, 2021). Sin embargo, el análisis de las actas académicas de los últimos tres cursos en la EPEF "Manuel Fajardo" de Camagüey evidencia un bajo rendimiento en la asignatura de Química, con el mayor índice de desaprobación y bajos niveles de promoción entre las materias del currículo. Los resultados muestran que los contenidos de Cinética Química son los que más contribuyen a estas dificultades, acompañados de un bajo interés estudiantil y una escasa percepción de la relevancia de la asignatura para su formación profesional (Clement, 2000; Cardellini, 2012).

Esta problemática refleja una contradicción entre los objetivos del programa de Química, que promueven la adquisición activa y significativa del conocimiento (Coll, 2004), y la realidad de un proceso de enseñanza-aprendizaje con limitada vinculación al perfil profesional del estudiante (Talanquer, 2011; Pozo & Gómez Crespo, 2009). En este sentido, la tarea docente se presenta como un recurso metodológico con potencial para favorecer la contextualización y la integración de saberes.

En la literatura reciente, Puerta (2023) propone tareas docentes con enfoque interdisciplinario en la carrera de Agronomía de la Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez", logrando que el 83,3% de los estudiantes valoraran más la asignatura al vincularla con su perfil profesional. De forma similar, Mengana, Duany y Torres (2021) diseñaron un conjunto de tareas relacionadas con el estudio integral de las reacciones químicas para estudiantes que ingresaban a la Licenciatura en Educación, especialidad Química, constatando mejoras cualitativas en su aprendizaje y preparación para el nivel superior. Por su parte, Domingos Ndala (2020) elaboró un modelo didáctico de sistematización del contenido de compuestos de coordinación en Química Inorgánica, centrado en la tarea docente como núcleo del proceso y priorizando actividades experimentales e investigativas, con resultados positivos en la preparación profesional.

Estos estudios evidencian que la implementación de tareas docentes, adaptadas a contextos específicos, fortalece la motivación y el aprendizaje en Química universitaria**. No obstante,** no se han identificado investigaciones que aborden la elaboración y aplicación de tareas docentes de Cinética Química específicamente dirigidas a la formación inicial de profesores de Educación Física, lo que constituye un vacío en la literatura académica.

Diversas propuestas metodológicas respaldan la eficacia de enfoques activos y contextualizados. Bender (2007) destaca el valor de las analogías mentales para comprender fenómenos cinéticos; Hernández (2013), Botero (2014), Vargas et al. (2020) y Baggio (2021) resaltan el papel de las tecnologías de la información y la comunicación **(**TIC) como mediadoras del aprendizaje; mientras que López et al. (2020), Álvarez (2018), Iniesta y Lirola (2020) y Oliveira (2023) enfatizan metodologías como el aprendizaje experiencial, la vinculación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y el uso de recursos audiovisuales. Estas estrategias, como señalan Driver et al. (1994), no solo mejoran la comprensión conceptual, sino que incrementan la motivación y la retención a largo plazo.

En respuesta a este escenario, el presente estudio se propone: elaborar tareas docentes de Cinética Química que contribuyan al aprendizaje de la Química en estudiantes de la EPEF de Camagüey, integrando de manera coherente los contenidos científicos con las exigencias de la formación profesional del futuro docente y fortaleciendo la conexión entre el conocimiento teórico y su aplicación práctica.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló con una muestra de 40 estudiantes de cuarto año de la EPEF “Manuel Fajardo” de Camagüey, en el curso 2018–2019. La variable principal de análisis fue el aprendizaje de los contenidos de Cinética Química, dentro de la asignatura Química.

Se utilizaron las dimensiones e indicadores propuestos por Rico Montero y Santos Palma (2002), ajustados al contexto del estudio:

Dimensión 1: Dominio de contenidos de la unidad de Cinética Química.

- *Indicador 1A:* Comprensión de contenidos previos y actuales.
- *Indicador 1B:* Evidencia de niveles de conocimiento (reproducción y aplicación).

Dimensión 2: Reflexión sobre el proceso de aprendizaje.

- *Indicador 2A:* Reflexión sobre las vías de solución de tareas.
- *Indicador 2B:* Autovaloración del desempeño en las tareas.

Dimensión 3: Relación afectivo-motivacional.

- *Indicador 3A:* Esfuerzo para cumplir con las tareas docentes.
- *Indicador 3B:* Satisfacción emocional con las tareas realizadas.

Los instrumentos aplicados fueron:

- Prueba pedagógica inicial y final, para medir el dominio de conocimientos.
- Encuesta y guía de autoevaluación, para evaluar reflexión y motivación.
- Métodos estadísticos, fundamentalmente el cálculo porcentual, para analizar los resultados.

Se establecieron criterios para clasificar el desempeño de cada indicador (Bien, regular, mal) y se definieron combinaciones para evaluar las dimensiones y el nivel global de aprendizaje (muy alto, alto, medio, bajo, muy bajo).

Teniendo en cuenta las dimensiones y los indicadores propuestos anteriormente, se elaboraron y aplicaron los instrumentos antes y después de aplicar el sistema de tareas docentes.

Los instrumentos consistieron en:

Prueba pedagógica**:** con el propósito de valorar la realidad que presentaban los estudiantes en cuanto al aprendizaje de la Química, particularmente de la Cinética Química.

La prueba inicial se confeccionó teniendo en cuenta los conocimientos previos que se necesitaban para la comprensión de la unidad de Cinética Química y para explorar el dominio que tenían los estudiantes en la aplicación de los contenidos de la asignatura Química para la carrera de técnico como profesor de Educación Física.

La prueba final se confeccionó teniendo en cuenta los conocimientos de Cinética Química que debían dominar los estudiantes para la comprensión de la unidad y para comprobar el nivel de aplicación de los conocimientos para la carrera de técnico de Profesor de Educación Física.

En ambas pruebas, el estudiante resultó evaluado de bien, regular o mal en la dimensión uno, teniendo en cuenta el porciento de respuestas correctas: entre el 80 y el 100 (B), entre el 60 y el 79 (R) y menos del 60 % (M).

Se aplica la encuesta y la guía de autoevaluación a los estudiantes con el objetivo de medir el comportamiento de las dimensiones dos y tres, con sus respectivos indicadores.

Los métodos matemáticos – estadísticos se utilizaron para el cómputo de los resultados, principalmente el cálculo porcentual y la utilización de tablas para mostrarlos.

Al combinar los resultados de las evaluaciones alcanzadas por los estudiantes en cada indicador, se realizó la evaluación de cada dimensión utilizando la siguiente propuesta (Tabla 1).

Tabla 1. - *Categorías y combinaciones para la evaluación de indicadores*

Categorías de evaluación de las dimensiones	**Posibles combinaciones de la evaluación de los indicadores en cada estudiante**		
Bien	1B2B	1B2R	1R2B
Regular	1B2M	1M2B	1R2R
Mal	1R2M	1M2R	1M2M

Ejemplo: si en la dimensión 1 el estudiante fue evaluado de bien en el indicador 1 y de mal en el indicador 2, se corresponde con esta combinación 1B2M, por tanto, se evalúa de regular en esa dimensión.

Para clasificar el nivel de aprendizaje de cada estudiante, se tuvo en cuenta las combinaciones posibles en las evaluaciones de las dimensiones, quedando conformada la siguiente propuesta (Tabla 2).

Tabla 2. *Categorías y combinaciones para la evaluación del nivel*

Categorías de nivel de aprendizaje	**Evaluación de las dimensiones**
Muy alto	B en las tres
Alto	Dos B y una R
Medio	Una B y dos R o tres R
Bajo	Dos R y una M
Muy bajo	Una R y dos M o tres M

Para la dimensión 1:

Indicador 1A

Categoría de bien (BDC), ya que domina los conocimientos.

Categoría de regular (RDC), ya que domina algunos de los conocimientos.

Categoría de mal (MDC), no domina los conocimientos precedentes para la solución de los ejercicios propuestos en los diagnósticos.

Indicador 1B

Bien: Evidencia, los niveles del conocimiento, reproducción y aplicación en la solución de los ejercicios propuestos.

Regular: Evidencia: el nivel del conocimiento reproducción y, en algunos casos, el nivel del conocimiento aplicación para la realización de los ejercicios propuestos.

Mal: no evidencia los diferentes niveles del conocimiento para la realización de los ejercicios propuestos.

Al integrar los indicadores 1A y 1B de la dimensión 1 las clasificaciones son:

Categoría nivel alto (NADC): ya que dominan los contenidos antecedentes y evidencian los niveles de reproducción y aplicación del conocimiento en la solución de los ejercicios propuestos en los diagnósticos.

Nivel medio (NMDC), ya que dominan algunos de los contenidos antecedentes y evidencian el nivel de reproducción del conocimiento y en algunos casos el nivel de aplicación del conocimiento en la solución de los ejercicios propuestos en los diagnósticos.

Categoría nivel bajo (NBDC) en la dimensión uno, ya que no dominan los contenidos antecedentes y no evidencian los niveles del conocimiento en la solución de los ejercicios propuestos en los diagnósticos.

Para la dimensión 2:

Indicador 2 A

Bien: reflexionan sobre las vías que conducen a la solución de los ejercicios propuestos.

Regular: no siempre reflexionan las vías que conducen a la solución de los ejercicios propuestos.

Mal: no reflexionan casi nunca las vías que conducen a la solución de los ejercicios propuestos.

Indicador 2B

Bien: escoge la opción ¨ de forma sistemática

Regular: escoge la opción ¨ a veces

Mal: escoge la opción ¨ casi nunca

Al integrar los indicadores 2A y 2B de la dimensión 2, las clasificaciones son:

Categoría de bien (NARR) en la dimensión dos, ya que siempre o casi siempre reflexionan las vías y valoran la marcha de la ejecución de las tareas docentes realizadas por ellos y sus compañeros.

Categoría de regular (NMRR), ya que no siempre reflexionan las vías que conducen a la solución correcta de la tarea docente y en ocasiones realizan valoraciones de la marcha de la ejecución de las tareas docentes realizadas por ellos y por sus compañeros.

Categoría de mal (NBRR), ya que casi nunca reflexionan las vías que conducen a la solución correcta de la tarea docente ni realizan valoraciones de la marcha de la ejecución de las tareas docentes realizadas por ellos y por sus compañeros.

Para la dimensión 3.

Indicador 3A.

Categoría de B (BECT), siempre se esfuerzan por cumplir las exigencias de la tarea docente de la asignatura Química.

Categoría de regular (RECT), en ocasiones se esfuerzan por cumplir con las exigencias de la tarea docente de la asignatura Química.

Categoría de mal (MECT), casi nunca realizan el esfuerzo por cumplir con las exigencias de la tarea docente de la asignatura Química.

Indicador 3B

Categoría de bien (BSET), cuando se sienten satisfacción en la solución de la tarea docente de la asignatura Química.

Categoría regular (RSET), ya que sienten regular satisfacción en la solución de la tarea docente de la asignatura Química.

Categoría mal (MSET), a los estudiantes no les satisface la solución de la tarea docente de la asignatura Química.

Al integrar los indicadores 3A y 3B de la dimensión tres, las clasificaciones son:

Nivel alto (NAEAM) en la disposición afectiva motivacional, los estudiantes se esfuerzan y sienten satisfacción por la realización de la solución de la tarea docente de la asignatura Química. Categoría nivel medio (NMEAM), ya que los estudiantes realizan medianamente el esfuerzo y en ocasiones se sienten satisfechos por la realización de la tarea docente de la asignatura Química.

Categoría nivel bajo (NBEAM) en la dimensión tres, ya que a los estudiantes casi nunca se esfuerzan, ni les satisface la realización de la tarea docente de la asignatura Química.

Al integrar las tres dimensiones en los diagnósticos, se clasifica el nivel de aprendizaje de cada estudiante en:

Nivel muy alto ((NADC) (NARR) (NAEAM) (MA)) porque posee nivel alto en las tres dimensiones,

Nivel alto ((NMDC) (NARR) (NAEAD), (NADC) (NMRR) (NAEAD), (NADC) (NARR) (NMEAD) (A)), porque posee nivel medio, en una de las tres dimensiones.

Nivel medio ((NMDC)(NMRR)(NAEAM)(M)), porque posee nivel medio en dos dimensiones y nivel alto en la restante dimensión.

Nivel bajo ((NMDC) (NBRR) (NBEAM) (B)), porque posee dos dimensiones con nivel bajo y posee un nivel muy bajo porque las tres dimensiones son evaluadas de baja muy baja ((NBDC) (NBRR) (NBEAM) (MB)).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se muestran en la tabla 1 los resultados de la prueba pedagógica inicial (Tabla 1).

Tabla 3. *- Porciento de estudiantes por categorías de evaluación en cada indicador según resultados de la prueba pedagógica inicial, encuesta y guía de autoevaluación inicial*

Dimensión e indicador	% Bien	% Regular	% Mal
Dimensión 1. Indicador 1ª	10	27,5	62,5
Dimensión 1. Indicador 1B	10	27,5	62,5
Dimensión 2. Indicador 2ª	15	20	65
Dimensión 2. Indicador 2B	15	30	80
Dimensión 3. Indicador 3A	15	22,5	62,5
Dimensión 3. Indicador 3B	55	25	20

Fuente: *resultados, prueba pedagógica, encuesta y guía de autoevaluación* inicial

Los resultados de las técnicas y métodos de investigación revelan que los estudiantes de la EPEF "Manuel Fajardo" de Camagüey, presentan deficiencias en el aprendizaje de la asignatura Química, ya que la mayoría no domina los contenidos precedentes para la comprensión de la unidad de Cinética Química, no evidencian los niveles del

conocimiento de reproducción y aplicación en la solución de los ejercicios propuestos en el diagnóstico inicial, casi nunca hacen valoraciones sobre la ejecución de las tareas docentes de ellos y sus compañeros, casi nunca reflexionan en relación con las vías que conducen a la solución correcta de la tarea docente, casi nunca se esfuerzan por cumplir con las exigencias de la tarea docente de la asignatura Química y no le satisface la realización de la tarea docente de la asignatura Química.

Sistema de tareas docentes de Cinética Química

El sistema de tareas está relacionado con el contenido de la unidad número 3 "Cinética Química" del programa de Química de cuarto año de la EPEF Manuel Fajardo de Camagüey. Quedó constituido por 22 tareas docentes, clasificadas en cuatro grupos, se confeccionaron teniendo en cuenta las operaciones necesarias para el desarrollo de la habilidad: explicar cómo influyen la superficie de contacto de las sustancias reaccionantes, la concentración de las sustancias reaccionantes, la temperatura y los catalizadores en la velocidad de las reacciones químicas a partir de las diferentes condiciones de reacción.

Para cada tarea se cumplen tres momentos fundamentales: etapa motivacional y de orientación, etapa de ejecución y etapa de evaluación.

La etapa motivacional y de orientación resulta un elemento esencial, creando una disposición positiva en el estudiante para la actividad cognoscitiva, despertando el interés por el conocimiento de la Cinética Química, de las reacciones químicas que se ponen de manifiesto en la vida cotidiana, en el medio donde vive y se desarrolla el atleta, con las condiciones en que ocurre el entrenamiento deportivo y su relación con la asignatura Anatomía Fisiología, permitiendo que el estudiante aprenda y le dé valor a lo que aprende. Para lograr la motivación de los estudiantes, se emplearon las interrogantes siguientes en el desarrollo de la unidad.

¿Qué reacciones químicas ocurren durante la práctica de ejercicios físicos o en nuestra vida cotidiana? ¿Cómo relacionar los contenidos de las asignaturas Química y la Anatomía? ¿Qué sustancias se utilizan en la práctica deportiva? ¿Cómo se manifiesta la variación de la velocidad de las reacciones químicas en la vida cotidiana? ¿Qué estudia la Cinética? ¿Cuáles son los factores cinéticos que determinan la velocidad de las reacciones químicas? ¿Cómo relacionar los factores cinéticos que determinan la velocidad de las reacciones químicas con los procesos metabólicos que ocurren en el organismo? ¿Cómo intervienen los factores cinéticos en los procesos metabólicos del atleta? ¿En qué momentos de la práctica deportiva se manifiestan los factores cinéticos? ¿Qué otros procesos de la vida cotidiana guardan relación con los contenidos de Cinética?

En la etapa de ejecución tiene lugar la aplicación por el estudiante de los procedimientos o estrategias previstas en la orientación. El estudiante realiza acciones convenientemente ordenadas que se enmarcan en los siguientes pasos: determinación de la vía de solución, ejecución de la solución (realización de las acciones y operaciones), comprobación de la solución de la tarea docente y autoevaluación y autocontrol de las acciones que realiza el estudiante y sus compañeros. Debe aplicarse la guía de autoevaluación y control del aprendizaje.

A los estudiantes se les recomienda que utilicen en cada tarea, para su autoevaluación, las siguientes preguntas: ¿Realicé las operaciones en orden lógico? ¿Qué operaciones ejecuté correctamente? ¿Cuáles no ejecuté bien? ¿Qué debo hacer para perfeccionarlas? ¿Cómo autovalorar el proceso de ejecución? ¿Cómo lo valoran el proceso de ejecución de la tarea docente, mis compañeros y el profesor?

En la etapa de evaluación y control, se controlan los procedimientos empleados y los productos obtenidos, para realizar los ajustes y correcciones requeridas. El estudiante realiza el control a través de la guía para evaluar su aprendizaje, tiene en cuenta las operaciones para cada grupo de tareas docentes, le permite saber si sus resultados se acercan a lo esperado y en caso de no haberlo logrado, realizar las acciones pertinentes de corrección y de modificación.

El maestro debe reflexionar con los estudiantes los errores que van cometiendo. Se estimulan a los mejores en el desempeño, se alientan a los de menores éxitos a continuar esforzándose y se controla en el registro de observación.

En resumen, esta etapa de evaluación y control permite conocer de manera constante el estado de aprendizaje de los estudiantes en cuanto a la apropiación de saberes relacionados con la temática, a la vez que alerta al profesor para hacer los cambios pertinentes de los métodos y procedimientos y así poder planificar, organizar y ejecutar otras tareas docentes.

A continuación, se muestran algunos ejemplos de tareas docentes de cada grupo

Grupo 1: Es concebido teniendo en cuenta las ideas previas para la comprensión de los contenidos de Cinética Química; es de baja complejidad. El nivel de asimilación con que opera el alumno es de reproducción. En estas tareas docentes se integrarán habilidades como: describir la información cualitativa de las reacciones químicas, clasificar las reacciones químicas según el criterio energético, identificar las sustancias reaccionantes y sustancias productos de una reacción química, escribir esquema con palabras de reacciones químicas. El dominio de estos contenidos es indispensable para que los estudiantes puedan comprender las tareas de los restantes grupos.

Tareas del grupo 1:

1. Defina los siguientes conceptos: reacción química, ecuación química, sustancias reaccionantes y sustancias productos, reacción química exotérmica, reacción química endotérmica y metabolismo. Posteriormente, realice un mapa conceptual.

1.1 Ejemplifique la relación que existe entre los conceptos: reacción química y metabolismo.

2. Observa las siguientes representaciones:

a) $2\,Mg\,(s)\,+\,O2\,(g)\,=\,2\,Mg\,O\,(s)$

b) $H_2O(s) = H_2O(l) = H_2O(g)$

2.1 ¿Cuál de ellas no se corresponde con una reacción química? ¿Por qué?

2.2 Señala los reaccionantes y productos en la ecuación química.

2.3 ¿Para qué utilizan los gimnastas y otros atletas la sustancia producto de la reacción química representada? ¿Es importante la producción de óxido de magnesio para los deportistas?

Grupo 2: Es proyectado a partir de los conceptos básicos de la unidad de Cinética Química, el nivel de apropiación con los que el alumno opera es de reproducción. Estas tareas docentes se utilizan con el propósito de que los estudiantes dominen los conceptos de la unidad para su aplicación en las tareas docentes de mayor complejidad. La habilidad a desarrollar es: definir los conceptos de velocidad de reacción química, mecanismo de reacción química, catalizador, catálisis e inhibidor.

Tareas del grupo 2

Objetivo: definir los conceptos: velocidad de reacción, mecanismo de reacción, catalizador, inhibidor y catálisis.

8. Representa el gráfico de concentración en función del tiempo de la reacción:

$$2\,H2\,(g) + O2\,(g) = 2\,H2O\,(g)\ \Delta H0 < 0$$

8.1 ¿Qué función tiene la sustancia obtenida en la reacción para el organismo humano?

12. Defina el concepto de catálisis.

a) ¿Cuáles son las características generales de un catalizador?

b) En la Enciclopedia Encarta realiza la lectura del artículo: Reacciones químicas: los diagramas de energía contra avance de reacción química del proceso catalizado y del no

catalizado. Compara los valores de la energía de activación de ambos procesos y justifica las diferencias.

c) Investiga sobre tres procesos metabólicos del organismo humano en el que intervienen enzimas que actúan como catalizadores.

Grupo 3: Es ideado sobre la base de la habilidad: identificar los factores que influyen en la velocidad de las reacciones químicas. Estas tareas docentes se utilizan con el propósito de que los estudiantes interaccionen de forma directa con los saberes de la unidad Cinética Química propiciando un aprendizaje significativo.

Tareas del grupo 3

Objetivo: identificar los factores que influyen en la velocidad de reacción a partir de las condiciones de la reacción química para la comprensión de fenómenos de la vida cotidiana y la profesión.

13. La carne es uno de los alimentos principales que debe consumir el atleta en su dieta.

a) ¿Cuál es el nutrimento fundamental de este alimento?

b) ¿Qué factores cinéticos se ponen de manifiesto para lograr la buena digestión de este alimento? ¿Cómo influyen estos factores en la velocidad de la reacción química?

c) Argumente la importancia que tiene desde el punto de vista cinético el consumo de este nutrimento para el atleta.

15. El entrenamiento de altura está contemplado para los atletas de alto rendimiento.

a) ¿Cuál es el objetivo de este tipo de entrenamiento?

b) Compara las particularidades del entrenamiento de altura y el entrenamiento en zonas bajas en cuanto a la cantidad de dioxígeno a nivel alveolar.

c) En cuál de estos entrenamientos ocurre el proceso de respiración aerobia con mayor rapidez. ¿Qué factor cinético determina la velocidad de la reacción química?

Grupo 4: Es creado partiendo de la habilidad: explicar la influencia de los factores en la velocidad de las reacciones químicas. Es el grupo de tareas de mayor complejidad. Las tareas docentes para consolidar la unidad tienen como propósito que los estudiantes ejerciten, apliquen, sistematicen y generalicen los saberes de la unidad, teniendo en cuenta una visión sistémica de todo lo estudiado y además se integran con las unidades anteriores.

Tareas del grupo 4

Objetivo: explicar cómo influyen los factores: superficie de contacto, concentración de las sustancias reaccionantes, temperatura y catalizador en la velocidad de las reacciones químicas a partir de las diferentes condiciones de reacción para la comprensión de fenómenos de la vida cotidiana y la profesión.

17. ¿Al finalizar el consumo de comidas ricas en proteínas, debemos preferentemente tomar agua o jugos ácidos? ¿Por qué?

a) Ponga ejemplos de frutas ácidas que su jugo favorezca el proceso de digestión de las proteínas.

18. Teniendo en cuenta el metabolismo de los carbohidratos (hidrólisis de la sacarosa) y de las proteínas, responda:

a) En el lugar del aparato digestivo ocurren estos procesos metabólicos.

b) Compare las condiciones cinéticas en que ocurren estos procesos metabólicos.

c) ¿Cuál de estos procesos digestivos ocurre más rápido? ¿Por qué?

21. En la Enciclopedia Encarta realicé la lectura del artículo: Fotosíntesis. Posteriormente responda:

a) ¿Qué tipo de organismo realiza este proceso? ¿En qué lugar ocurre?

b) ¿Cuántas etapas tiene el mecanismo de reacción y cómo se nombran cada una de ellas? Representa la ecuación total del proceso.

c) ¿Cuáles son las condiciones cinéticas para que ocurra este proceso? Explica desde el punto de vista cinético la ocurrencia de este proceso.

Los resultados del diagnóstico final se presentan en la Tabla 2.

Tabla 4. *- Porciento de estudiantes por categorías de evaluación en cada indicador del diagnóstico final*

Dimensión e indicador	% Bien	% Regular	% Mal
Dimensión 1. Indicador 1ª	40	40	20
Dimensión 1. Indicador 1B	40	40	20
Dimensión 2. Indicador 2ª	45	35	20
Dimensión 2. Indicador 2B	40	30	30
Dimensión 3. Indicador 3A	50	25	25
Dimensión 3. Indicador 3B	55	25	20

Fuente*: diagnóstico final, guía de autoevaluación y encuesta*

A través de la puesta en práctica del sistema de tareas docentes en las clases de Química, se pudo constatar que aumentó el número de estudiantes que participaron de forma espontánea y se evidenció una mayor motivación por la asignatura. Al hacer un muestreo de los resultados de los trabajos de controles parciales y exámenes finales, se observó que la pregunta referida al contenido de Cinética Química no es la que más influye en la calidad de los resultados académicos. Se revisaron los documentos en la secretaría general y se constató que la asignatura Química disminuyó la cantidad de estudiantes desaprobados y aumentó la calidad de la promoción correspondiente al cuarto año de la EPEF "Manuel Fajardo" de la provincia de Camagüey (Tabla 4).

El desempeño de los estudiantes durante la aplicación del sistema de tareas docentes fue objeto de evaluación sistemática a partir de la observación de los conocimientos adquiridos, de las acciones de: reflexión, autovaloración, esfuerzo y satisfacción por la realización de las tareas docentes, lo que permitió evidenciar la calidad en el logro de los objetivos planteados. Los estudiantes manifestaron que la solución de las tareas docentes fue un momento apropiado para dialogar, reflexionar, valorar y autovalorar el aprendizaje de la asignatura Química. Se sintieron satisfechos de conocer la incidencia de la Cinética Química en su profesión y la vinculación con otras asignaturas de la especialidad.

Los resultados de las técnicas y métodos de investigación arrojan resultados de perfeccionamiento en el aprendizaje en los estudiantes desde los contenidos de Cinética Química, lo cual es una evidencia que indica la influencia positiva del sistema de tareas docentes puesto en práctica y se evidencian los resultados en la tabla comparativa (Tabla 5).

Tabla 5. - *Comparativa de los resultados de la variable en los diagnósticos inicial y final*

Niveles del aprendizaje	**Diagnóstico**	
	Inicial	**Final**
Nivel muy alto (MA)	10 %	40%
Nivel alto (A)	5 %	5%
Nivel medio (M)	20%	22.5%
Nivel bajo (B)	2.5%	7.5%
Nivel muy bajo (MB)	62%	25%

Fuente: *resultados de la integración de las tres dimensiones.*

CONCLUSIONES

El diagnóstico inicial evidenció que los estudiantes de cuarto año de la EPEF "Manuel Fajardo" de Camagüey presentaban un bajo nivel de conocimientos previos para la comprensión de la Cinética Química, lo que se reflejó en que solo una minoría alcanzó el nivel muy alto de aprendizaje.

El sistema de tareas docentes diseñado para favorecer el aprendizaje de la Cinética Química en estos estudiantes facilitó la vinculación de los contenidos de Química con otras asignaturas de la especialidad y con su futura práctica profesional, promoviendo además la reflexión y autorregulación durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La implementación del sistema de tareas docentes en la práctica produjo resultados positivos, evidenciados en un incremento de 30 puntos porcentuales en el número de estudiantes que alcanzaron el nivel muy alto de aprendizaje, en comparación con los resultados del diagnóstico inicial.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Álvarez, M. (2018). Innovación educativa y enseñanza de la química: Retos y oportunidades. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 15*(1), 1101–1113. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2018.v15.i1.1101

Ausubel, D. P. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento*. Paidós. https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=30372

Baggio, R. (2021). Uso de recursos tecnológicos para la enseñanza de la cinética química. *Educación Química, 32*(3), 245–253. https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2021.3.79025

Bender, C. (2007). Analogías y modelos mentales en la enseñanza de la química. *Revista de Enseñanza de la Física, 20*(1), 45–54.

Botero, C. (2014). Integración de TIC en la enseñanza de la química: Estudio de caso. *Educación Química, 25*(1), 42–49. https://doi.org/10.1016/S0187-893X(14)70536-2

Cardellini, L. (2012). Problem solving in chemistry education: Background, theory and practice. *Chemistry Education Research and Practice, 13*(3), 193–206. https://doi.org/10.1039/C2RP90004A

Clement, J. (2000). Model-based learning as a key research area for science education. *International Journal of Science Education, 22*(9), 1041–1053. https://doi.org/10.1080/095006900416901

Coll, C. (2004). *Psicología de la educación*. Paidós.

Domingos Ndala. (2020). Modelo didáctico de sistematización del contenido compuestos de coordinación de la química inorgánica para los estudiantes de la Licenciatura en la Enseñanza de la Química. *Revista Cubana de Educación Superior, 39*(1), 97–111. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10319221

Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E., & Scott, P. (1994). Constructing scientific knowledge in the classroom. *Educational Researcher, 23*(7), 5–12. https://doi.org/10.3102/0013189X023007005

Hernández, J. (2013). Aplicación de recursos TIC en la enseñanza de la cinética química. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 12*(1), 150–169.

Iniesta, A., & Lirola, M. (2020). Experiencias innovadoras en la enseñanza de la química. *Revista de Educación en Ciencias, 21*(2), 85–96. https://doi.org/10.11144/Javeriana.revc21.eiec

López, A., Torres, M., & García, P. (2020). Recursos audiovisuales como estrategia para la enseñanza de la química. *Enseñanza de las Ciencias, 38*(1), 113–128. https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2844

Mengana, L., Duany, N., & Torres, M. (2021). Conjunto de tareas docentes relacionadas con el estudio integral de las reacciones químicas para elevar el aprendizaje de los estudiantes del colegio universitario en el ingreso a la carrera Licenciatura en Educación, Química. *Revista Educación y Sociedad, 19*(2), 45–59.

Ministerio de Educación de Cuba. (2017). *Programa de la Educación Técnica y Profesional*. La Habana: MINED.

Moreno, E., & López, J. (2021). Competencias profesionales en la formación del educador físico. *Revista Iberoamericana de Educación, 86*(2), 155–171. https://doi.org/10.35362/rie8624258

Novak, J. D., & Cañas, A. J. (2008). The theory underlying concept maps and how to construct and use them. *Technical Report IHMC CmapTools 2006-01 Rev 2008*. Florida Institute for Human and Machine Cognition.

Oliveira, F. (2023). Sustainable chemistry education and kinetics teaching. *Journal of Chemical Education, 100*(5), 2178–2187. https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.2c00967

Pérez, L., & González, M. (2019). Integración curricular y formación profesional en la ETP cubana. *Revista Cubana de Educación Superior, 38*(1), 67–80.

Pozo, J. I., & Gómez Crespo, M. A. (2009). *Aprender y enseñar ciencia: Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Morata.

Puerta, L. (2023). Tareas docentes con enfoque interdisciplinario para la disciplina Química de la carrera de Agronomía. *Revista Científica Universidad de Cienfuegos, 15*(3), 55–68. https://revistamapa.org/index.php/es/article/view/359/537

Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher, 15*(2), 4–14. https://doi.org/10.3102/0013189X015002004

Talanquer, V. (2011). Macro, submicro, and symbolic: The many faces of the chemistry "triplet". *International Journal of Science Education, 33*(2), 179–195. https://doi.org/10.1080/09500690903386435

Vargas, C., Hernández, R., & Martínez, L. (2020). TIC y aprendizaje significativo en química. *Revista Educación Química, 31*(4), 328–335. https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2020.4.76294

***Conflicto de intereses*:**

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

***Contribución de los autores*:**

Los autores han participado en la redacción del trabajo y análisis de los documentos.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Reconocimiento-No Comercial Compartir igual 4.0 Internacional

Copyright (c) 2025 Cruz *María Vargas Hurtado, Nisdalys Figueredo Trimiño*