

## Conjunto de tareas docentes relacionadas con el estudio integral de las reacciones químicas (Original).



### Set of Educational Tasks Related to the Integral Study of the Chemical Reactions (Original).

Mengana Betancourt, Luis Marlies; Duany Timosthe, Nelson; Torres Elers, María Milagros

Luis Marlies Mengana Betancourt

luism@uo.edu.cu

Universidad de Oriente. Santiago de Cuba, Cuba.,  
Cuba

Nelson Duany Timosthe

nduany@uo.edu.cu

Universidad de Oriente. Santiago de Cuba, Cuba.,  
Cuba

María Milagros Torres Elers

milagrote@uo.edu.cu

Universidad de Oriente. Santiago de Cuba, Cuba.,  
Cuba

**ROCA. Revista Científico-Educacional de la provincia Granma**

Universidad de Granma, Cuba

ISSN-e: 2074-0735

Periodicidad: Frecuencia continua

vol. 18, núm. 3, 2022

[roca@udg.co.cu](mailto:roca@udg.co.cu)

Recepción: 21 Junio 2021

Aprobación: 26 Enero 2022

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/440/4403352003/>

Universidad de Granma. Cuba



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

**Resumen:** En la presente investigación se plantea como problema científico: ¿contribuirá un conjunto de tareas docentes relacionadas con el estudio integral de las reacciones químicas a elevar el aprendizaje de los estudiantes del colegio universitario en el ingreso a la carrera Licenciatura en Educación, Química? Para dar solución al problema enunciado se procedió a la elaboración de un 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 citada carrera. Los resultados corroboran que los estudiantes han elevado cualitativamente el aprendizaje en la asignatura, preparándolos mejor para el ingreso al nivel superior en esa ciencia educativa.

**Palabras clave:** tareas docentes, aprendizaje, reacciones químicas, ciencia educativa.

**Abstract:** The present investigation considers as scientific problem: will a set of educational tasks related to the integral study of the chemical reactions contribute to elevate the learning of the students at the university school in the entrance to the Major in Education, Chemistry? In order to find a solution to the enunciated scientific problem a set of educational tasks related to the integral study of the chemical reactions, have been prepared in order to rise the learning of the students incoming to the mentioned career. The results of this work, allow us to state that the students have increased the learning in this matter, preparing them to achieve a high level in such educative science.

**Keywords:** tasks, learning, substances, chemical reactions, educational science.

## INTRODUCCIÓN

La Química es una ciencia teórico experimental y su objeto de estudio son las sustancias y sus reacciones. Las sustancias pueden ser estudiadas desde el punto de vista estructural y las reacciones a partir de cuatro parámetros fundamentales, como son: la estructura de las sustancias participantes, la estequiometría o grado de conversión, los aspectos termodinámico y cinético. No es posible estudiar la Química sin abordar

el concepto de reacción química y sus parámetros de estudio, que para los autores va más allá de un modelo didáctico de estudio, ya que es necesario agotar estos cuatro aspectos en el análisis o estudio de un medicamento y sus reacciones con sustancias orgánicas e inorgánicas presentes en virus o bacterias que se pretenden eliminar (VIH, Covid-19), en el estudio de procesos químicos que ocurren en las plantas, animales y hombres como son las reacciones de respiración aerobia y anaerobia, los procesos de síntesis y de degradación, entre otras reacciones químicas que ocurren en los seres vivos y otras que son de gran importancia industrial y medioambiental.

En las reacciones químicas, para que las sustancias reaccionantes se conviertan en productos, los átomos unidos inicialmente entre sí de cierta forma, deben separarse, al menos parcialmente y reunirse luego en forma de productos. Por supuesto, debe existir un mecanismo razonable a través del cual pueda ocurrir el reordenamiento de los átomos; de lo contrario, la reacción no sería posible. El hecho de que los átomos inicialmente se mantienen unidos en los reaccionantes, prueba la existencia de enlaces químicos, los cuales deben romperse y luego formarse en los productos. Todo esto refleja aspectos estructurales de la reacción química, los cuales son esenciales para su comprensión.

La ruptura de enlaces químicos en las sustancias reaccionantes va acompañada de un consumo de energía y la formación de enlaces químicos en los productos provocará una liberación de energía. Esta energía absorbida o liberada en una reacción química es descrita por una función termodinámica denominada entalpía. La Termodinámica estudia, entre otras cosas, los procesos energéticos que tienen lugar durante la transformación de una sustancia en otra.

Existe otra función termodinámica esencial en el estudio de una reacción química, la cual expresa el grado de desorden de las sustancias que se combinan y que se forman, esta función se denomina entropía. Los cambios desde estados atomizados a combinados, en una reacción química, implican el paso de un estado altamente aleatorio a otro mucho más ordenado de los átomos. Es razonable esperar que el cambio más probable sea el que involucre la menor diferencia respecto al desorden o aleatoriedad original. (Atkins, & Paula, 2006).

De lo expresado anteriormente se deduce que en una reacción química las sustancias reaccionantes se pueden convertir en sustancias productos, si el estado de desorden y las energías de enlaces son mayores en estas últimas. Ambas influencias sobre la dirección del cambio químico (reacción química) son tenidas en cuenta en la función termodinámica denominada energía libre de Gibbs, esta función se define a presión constante y es la diferencia entre la entalpía total y el producto del grado de desorden o aleatoriedad y la temperatura absoluta. La ecuación de Gibbs- Helmholtz queda expresada de la siguiente forma:  $DG = DH - TDS$ . Todas las reacciones químicas tienden a proceder en la dirección en que disminuye la energía libre de Gibbs ( $DG < 0$ ) y expresa la espontaneidad de la misma bajo las condiciones dadas.

La reacción química es un proceso tiempo-dependiente, pero la evolución es tal que para cada instante, existe un ordenamiento estructural concreto (estable o no, pero existe) como consecuencia de la inagotabilidad de la materia, así para una comprensión acabada de qué es una reacción química y qué ocurre en ella, es necesario conocer también las regularidades de su manifestación en el tiempo, es decir, su velocidad y su mecanismo. Estos dos últimos conceptos y los factores que afectan la velocidad de la reacción son estudiados por la cinética química y, por supuesto, son aspectos esenciales de la reacción química. (Matos, 2000).

El grado de conversión o componente estequiométrico es el parámetro que sirve para medir la eficacia de la reacción química porque define la relación entre la extensión real que esta alcanza en unas condiciones dadas y la extensión máxima que hubiera podido lograr con independencia de dichas condiciones. El grado de conversión se determina sobre la base de las relaciones cuantitativas entre las sustancias representadas en la ecuación química. (Gonzalo, 2005).

En resumen, la Química no es posible estudiarla sin abordar la reacción química y los aspectos que agotan su estudio. Este enfoque constituye la base para la organización de la enseñanza y aprendizaje de la química en general. A partir de la fundamentación realizada anteriormente, es evidente que para comprender cómo

ocurre una reacción química es necesario establecer los nexos esenciales, obligatorios y profundos entre estos aspectos, los cuales rigen el estudio de dichos procesos.

La Universidad de Oriente abre sus puertas a un proyecto educativo llamado Colegio Universitario, debido al déficit de estudiantes que mantienen las carreras de ciencias pedagógicas (Marxismo e Historia, Geografía, Matemática, Física y Química), Ciencias Naturales (Física, Química y Biología) y Ciencias Exactas (Matemática). Este proyecto tiene como objetivo eliminar la carencia de educandos en estas disciplinas y contribuir a la formación e ingreso de estos profesionales en las instituciones de la provincia Santiago de Cuba.

Los estudiantes que ingresan al colegio universitario pertenecen al duodécimo grado de los preuniversitarios de la provincia. Estos alumnos no reciben ninguna preparación especial durante su estancia en el colegio, sino que son instruidos con el mismo programa de estudio que se imparte a los estudiantes de grado 12 del bachillerato; por ejemplo, los estudiantes que se preparan para el ingreso a la carrera de Licenciatura en Educación Química, lo hacen sobre la base del Programa Ciencias Naturales. Educación Preuniversitaria (2015). Este programa tiene implícito el curso de Química (programas 10<sup>mo</sup>, 11<sup>no</sup> y 12<sup>mo</sup>. grado. Química).

El programa de 12<sup>mo</sup> grado está organizado sobre la base de dos directrices generales: sustancia (estructura y propiedades) y reacción química, el mismo consta de cuatro unidades: 1-Estructura del átomo. Enlace químico, 2-Las sustancias, 3-Las reacciones químicas y 4-Los problemas químicos con cálculo. El trabajo fundamental en el orden metodológico está dirigido a crear mejores condiciones, mediante el perfeccionamiento del plan de estudio de la asignatura. Una de las vías para lograr los propósitos planteados es colocar en el centro de atención de este curso de Química el concepto reacción química y durante su estudio, profundizar en el conocimiento de las sustancias, así como su vínculo con la vida. Es por ello que la columna vertebral del curso es la relación entre la estructura, propiedades y las aplicaciones de las sustancias, los conceptos, leyes y teorías esenciales de la química, distribuido de forma tal que se logre la aplicación inmediata y sistemática de los mismos. (Blanco, 2015).

En la aplicación de los métodos empíricos (observación a clases, entrevistas y prueba pedagógica) a estudiantes y profesores del colegio universitario que se rigen por este programa de estudio, se pudo constatar que existen insuficiencias en lo referente al estudio integral de las reacciones químicas y que el curso de Química de duodécimo grado (programa de 12<sup>mo</sup>. grado. Química) presenta limitaciones relacionadas con el tema antes mencionado y, por ende, los estudiantes del colegio ingresan con dificultades en su preparación a la carrera de Licenciatura en Educación. Química. Las limitaciones e insuficiencias arrojadas por los métodos empíricos aplicados fueron las siguientes:

- Insuficiencia en el dominio de los cuatro parámetros fundamentales por el cual deben ser estudiadas las reacciones químicas.
- No se tienen en cuenta, ni se establecen los nexos esenciales y obligatorios entre los aspectos fundamentales que agotan el estudio integral de la reacción química.
- No existen en el libro de texto, ejercicios relacionados con el estudio integral de las reacciones químicas.
- Insuficiencias en los ejercicios propuestos por el libro de texto, relacionadas con las reacciones químicas que tienen incidencia en la salud humana, el medio ambiente y procesos químicos industriales.
- No existe un conjunto de tareas docentes relacionadas con el estudio integral de las reacciones químicas.

Teniendo en cuenta las limitaciones e insuficiencias planteadas, se planteó el problema científico: ¿Contribuirá un conjunto de tareas docentes relacionadas con el estudio integral de las reacciones químicas a elevar el aprendizaje de los estudiantes del colegio universitario en el ingreso a la carrera de Licenciatura en Educación. Química? Se identifica como objeto de estudio, el proceso de enseñanza aprendizaje de la química en el currículo del colegio universitario. Como campo de acción se tiene en cuenta las tareas docentes relacionadas con el estudio integral de las reacciones químicas. El objetivo general de la investigación se enmarca en: exponer los resultados de la aplicación de un conjunto de tareas docentes relacionadas con el estudio integral de las reacciones químicas para estudiantes del colegio universitario que optan por el ingreso

a la carrera de Licenciatura en Educación. Química. La población es de 30 estudiantes y 2 profesores de Química, se tomó como muestra a 26 estudiantes y 2 profesores de Química.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La capacidad del ser humano de transmitir sus conocimientos y experiencias le ha dado una gran ventaja, la de enseñar y aprender. Sin embargo, el binomio que se forma entre enseñar y aprender no es nada simple, razón por la cual en las comunidades de profesionales y de educadores tienen lugar importantes debates e intercambios sobre la instrucción.

Como consecuencia de esta polémica se establecen dos puntos de vista, el más aceptado o compartido por muchos autores cubanos y extranjeros sostiene que la enseñanza y el aprendizaje se constituyen en una unidad didáctica y dialéctica, enfocándolos como dos procesos no antagónicos, sino complementarios.

Desde otra perspectiva, se plantea que enseñar y aprender son dos procesos diferentes. Enseñar hace referencia a las condiciones y acciones docentes externas al sujeto, dirigidas a provocar algún tipo de modificación en su sistema cognoscitivo o afectivo, mientras que aprender hace referencia a las modificaciones internas del individuo. Así, una adecuada organización de la enseñanza no garantiza un buen aprendizaje, ya que este depende, en última instancia, de los factores internos del sujeto que aprende, como su nivel cognitivo y la motivación, que condicionan el efecto favorable o no de la enseñanza.

En esta línea, se entiende el proceso de enseñanza aprendizaje como un fenómeno universal requerido para la continuidad cultural, a través del cual una generación prepara a otra que le sucede. Fundamentalmente, su objetivo es producir un cambio que puede ser de la ignorancia al saber, de reconstruir nuevos conocimientos a partir de lo previamente conocido. Se puede resumir diciendo que es un proceso socio-cultural, a través del cual se comparten significados entre individuos. (Mazarío, 1999).

En la literatura revisada existen numerosos términos relacionados con las tareas en el proceso de enseñanza aprendizaje, entre ellos se encuentran: “tareas”, “tareas docentes”, “tareas de enseñanza”, “tareas de aprendizaje o tareas escolares”. Las más utilizadas en el aprendizaje de la química son las tareas docentes. Estas han sido trabajadas por diferentes autores, los cuales coinciden en que estas influyen positivamente en la adquisición y fortalecimiento del conocimiento de los estudiantes. En este trabajo se asume la idea de Labarrere (1996), quien plantea que la tarea docente es la unidad básica (célula) del proceso docente, el medio que garantiza el estudio para los alumnos y el medio a través del cual los profesores crean las diferentes situaciones de enseñanza de la clase. La definición guarda relación con las tareas docentes aplicadas en esta investigación, ya que ellas constituyen un medio de estudio para los estudiantes de 12 grado del colegio universitario y un instrumento para los profesores de Química, en el cual ellos puedan recrear situaciones relacionadas con la salud, el medio ambiente y algunos procesos industriales relacionadas con el estudio integral de las reacciones químicas (Collazo, 2005).

El término aprendizaje ha sido definido por diferentes autores cubanos y extranjeros: Silvestre (2001), Bermúdez (1996), González (1995), Castellanos (2002) y Talízina (1988), todos coinciden en varios elementos comunes: el sujeto que aprende, la búsqueda activa del conocimiento, las habilidades y capacidades ya adquiridas a la solución de los problemas que se plantean. Los autores de esta investigación asumen la definición dada por Talízina, (1988) quien enuncia: “es la actividad de asimilación de un proceso especialmente organizado con ese fin, la enseñanza”; estas ideas guardan relación con las tareas docentes que se elaboraron en esta investigación, las mismas están organizadas con el fin de observar si las mismas influyen positivamente en los resultados del aprendizaje de los estudiantes del colegio universitario en el estudio integral de las reacciones químicas.

La población y la muestra seleccionada que forma parte del colegio universitario, pertenece a los alumnos que optan por la carrera Licenciatura en Educación. Química, los mismos han sido seleccionados mediante una prueba de aptitud aplicada a los centros preuniversitarios de la provincia Santiago de Cuba. Los

profesores que imparten el correspondiente contenido para la formación de los educandos en esta ciencia, laboran en el claustro de las carreras pedagógicas de la casa de altos estudios.

En la investigación se tuvieron en cuenta los siguientes métodos teóricos: análisis – síntesis e inducción-deducción. Para la declaración de las insuficiencias que llevan a plantear el problema científico se aplicaron los métodos: observación a clases, entrevistas y prueba pedagógica. En el procesamiento de los datos e interpretación de los resultados se utilizó como método matemático estadístico el análisis porcentual, con la elaboración de tablas y gráficos.

Para detectar las insuficiencias planteadas anteriormente, se aplicó una prueba pedagógica (diagnóstico) a los estudiantes del colegio universitario, en la cual se miden todos los indicadores que a opinión de los autores agotan el estudio integral de las reacciones químicas.

Indicadores

1. Objeto de estudio de la Química y sus parámetros de análisis.
2. Estructura: clasificar las sustancias atendiendo a su composición, tipo de partícula y tipo de enlace.
3. Estequiometria: representar la ecuación química y comprobar el cumplimiento de la Ley de conservación de la masa.
4. Termodinámico: clasificar las reacciones químicas atendiendo a la variación de energía involucrada.
5. Cinético: identificar y explicar cuáles son los factores que influyen en la velocidad de las reacciones químicas.

La prueba pedagógica se evaluó teniendo en cuenta las categorías: bien, regular y mal.

Bien: los estudiantes que dominan los contenidos químicos y respondieron bien 4 o 5 incisos.

Regular: los estudiantes que dominan los contenidos químicos y respondieron bien 2 o 3 incisos.

Mal: los educandos que no dominan los contenidos químicos y respondieron bien un solo inciso o no respondieron ninguno.

Nota: los estudiantes desaprobados son los evaluados de mal.

TABLA 1  
Resultados generales del diagnóstico

Total de incisos	Total de respuestas	Total de aprobados	%	Total de desaprobadas	%
5	130	57	43,8 %	73	56,2 %

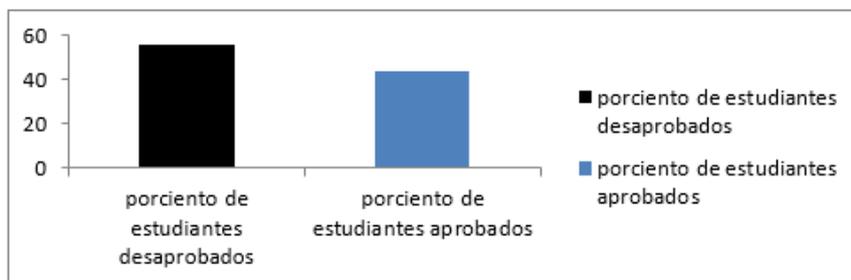
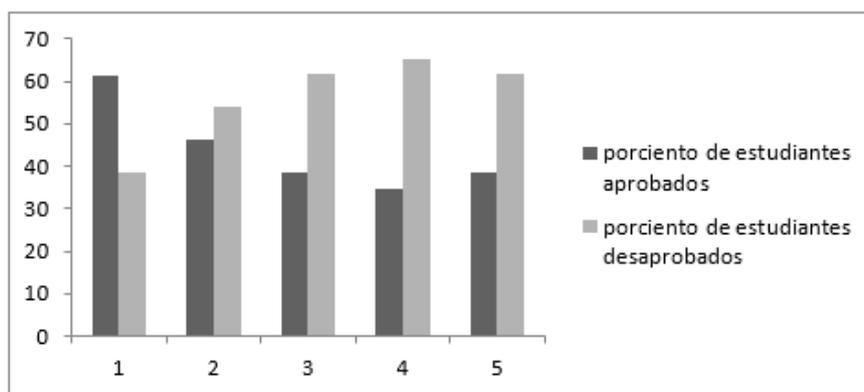


GRÁFICO 1.  
Comparación de los resultados generales del diagnóstico.

**TABLA 2**  
Resultados del diagnóstico por incisos

Incisos	Total de estudiantes	Estudiantes aprobados	%	Estudiantes desaprobados	%
1	26	16	61,5	10	38,5
2	26	12	46,1	14	53,9
3	26	10	38,4	16	61,6
4	26	9	34,6	17	65,4
5	26	10	38,4	16	61,6

**Gráfico 2.** Comparación de los resultados del diagnóstico por indicadores o incisos.



**GRÁFICO 2.**  
Comparación de los resultados del diagnóstico por indicadores o incisos.

### ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO.

Los resultados del diagnóstico arrojan una marcada diferencia en cuanto al número de de estudiantes aprobados y desaprobados en cada pregunta; revelándose así las insuficiencias presentes en el aprendizaje de aspectos fundamentales relacionados con el estudio integral de las reacciones químicas en educandos del colegio universitario que optan por la carrera Licenciatura en Educación. Química.

Los resultados obtenidos en la observación a clases y la entrevista a docentes fueron los siguientes:

Se visitaron 4 clases, 2 de nuevo contenido y 2 de ejercitación relacionadas con el estudio de las reacciones químicas. De los indicadores evaluados, según la guía de observación a clases, todas fueron consideradas insatisfactorias, debido a que la prioridad estuvo en el dominio de la teoría y el desarrollo de habilidades específicas relacionadas con el estudio de los procesos químicos, pero no se manifestó, en ninguna de las clases, una intencionalidad marcada hacia el estudio integral, completo, ni consciente de los procesos químicos; las tareas docentes propuestas en las clases no guardan relación con los procesos industriales. Los principales problemas ambientales y la salud humana no se pusieron en evidencia, ni se relacionaron entre sí los cuatro puntos de vista por los cuales deben estudiarse las reacciones químicas, por lo que se concluye que no se promueve ninguna valoración de este tema.

En la entrevista realizada a los docentes, se comprobó que los profesores de Química del colegio universitario no conocen cuáles son los parámetros por los que deben estudiarse las reacciones químicas, no se reconocen las potencialidades del contenido de la disciplina Química en 12 grado para elevar el aprendizaje de los estudiantes en este contenido, por ende, no se han obtenido, en sus clases, resultados relacionados con este contenido específico. Por otra parte, este aspecto no es abordado en las preparaciones metodológicas. La principal limitación que se expresa está dada por la poca disponibilidad de información actualizada con el tema reacción química. Por lo tanto, la entrevista recibe una evaluación insatisfactoria.

Para el conjunto de tareas docentes propuestas, se emplearon las siguientes categorías evaluativas: mal, regular y bien.

Bien: los estudiantes que dominan los contenidos químicos y respondieron bien 3 o 4 incisos.

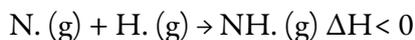
Regular: los estudiantes que dominan los contenidos químicos y respondieron bien 1 o 2 incisos.

Mal: los educandos que dominan los contenidos químicos y no respondieron ningún inciso.

### **Análisis y discusión de los resultados**

Conjunto de tareas docentes.

1. El amoníaco es un gas que tiene propiedades refrigerantes, por tal motivo tiene una gran aplicación industrial. Una de las formas de obtener este compuesto es mediante la siguiente reacción:



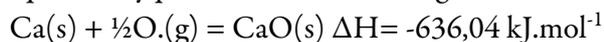
a) ¿Nombre los enlaces que se rompen y se forman en esta reacción?

b) Ajuste la ecuación.

c) ¿Por qué se desprende energía en forma de calor en el proceso? ¿Qué Ley de la termoquímica se pone de manifiesto?

d) Mencione dos factores que pueden aumentar la velocidad de esta reacción y un factor que no afecte la velocidad de la misma. Argumente en cada caso.

2. El óxido de calcio o cal viva posee varios usos industriales, por ejemplo, en la industria química se emplea en la fabricación de vidrios y fertilizantes, en la industria alimentaria se utiliza en la preparación del maíz para la elaboración de tortillas (nixtamalización del maíz); la ecuación de formación de este compuesto a temperatura y presión estándar es la siguiente:



a) Represente las distribuciones electrónicas de los reaccionantes y responda:

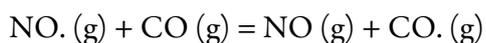
¿Cuántos electrones tienen en su envoltura? Identifique el grupo y el período de la tabla periódica. Clasifique esas sustancias atendiendo al tipo de partícula y tipo de enlace.

b) Clasifique la reacción química atendiendo a la variación del número de oxidación. ¿Cuántos moles de calcio y dióxido reaccionan para obtener 1mol de óxido de calcio?

c) Clasifique la reacción atendiendo a la variación de energía que ocurre. Representéla en un gráfico de energía contra avance de la reacción.

d) Qué ocurre con la velocidad de la reacción si aumenta la concentración del calcio. \_\_\_\_ aumenta \_\_\_\_ disminuye. (Marque con una X). Argumente su respuesta.

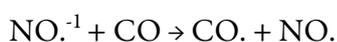
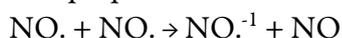
3. El monóxido de nitrógeno es un gas de olor dulce penetrante y tóxico a TPA, es utilizado en la producción de ácido nítrico, lacas, tinturas, como combustibles para cohetes y manufactura de explosivos. Una de las formas de obtención de este compuesto es mediante la reacción representada, donde:



La expresión de velocidad de reacción determinada experimentalmente es  $V = k \cdot c(\text{NO}_2)$ .

a) ¿Variará la velocidad de la reacción al aumentar la concentración de CO? Justifique su respuesta.

Si se propone el mecanismo siguiente:



¿Cuál de las dos etapas es más lenta?

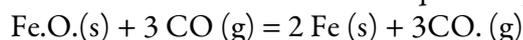
b) ¿Qué masa de CO reaccionará totalmente con 5,4 g de NO?

Datos  $M(\text{CO}) = 28 \text{ g/mol}$   $M(\text{NO}) = 30 \text{ g/mol}$

c) Si la entalpía de formación molar de los siguientes compuestos es  $\Delta H_{\text{f}}(\text{NO}) = 33,86 \text{ KJ/mol}$ ,  $\Delta H_{\text{f}}(\text{CO}) = -110,57 \text{ KJ/mol}$ ,  $\Delta H_{\text{f}}(\text{NO}_2) = 90,4 \text{ KJ/mol}$ ,  $\Delta H_{\text{f}}(\text{CO}_2) = -393,60 \text{ KJ/mol}$ , calcule la variación de entalpía de la reacción.

d) Clasifique las sustancias que intervienen en la reacción en óxidos metálicos y no metálicos. Identifique el tipo de partícula y el tipo de enlace presente en cada una de ellas.

4. El hierro es un metal de gran importancia en la salud humana, ya que forma parte de la hemoglobina, compuesto de coordinación que transporta el dióxigeno a las mitocondrias para que se realice el proceso de respiración. Este metal puede obtenerse en la industria mediante la reacción del óxido de hierro (III) y el monóxido de carbono. La ecuación química que representa esta reacción es la siguiente:



a) A partir de los datos que se ofrecen determine la variación de entalpía de la reacción y diga si el proceso es exotérmico o endotérmico.

b) Ubíquela en un gráfico de energía contra avance de la reacción. Una de las formas de incrementar la velocidad de esta reacción es \_\_ aumentando o \_\_ disminuyendo la concentración del óxido de hierro (III). (Marque con una X).

Datos:  $\Delta H_{\text{f}}(\text{CO}) = -110,57 \text{ KJ/mol}$ ,  $\Delta H_{\text{f}}(\text{CO}_2) = -393,60 \text{ KJ/mol}$ ,  $\Delta H = -822,2 \text{ kJ/mol}$ .

c) ¿Qué información cuantitativa en términos de cantidad de sustancia puede extraerse de la ecuación estequiométrica de este proceso? Calcule la masa de monóxido de carbono que debe reaccionar con 9,3 g de óxido de hierro (III). Datos  $M(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 160 \text{ g/mol}$ ,  $M(\text{CO}) = 28 \text{ g/mol}$

d) Teniendo en cuenta el tipo de enlace y de partícula de las sustancias reaccionantes ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$  y  $\text{CO}$ ), prediga cómo pueden ser las siguientes propiedades. (Marque con una X)

Temperatura de fusión y ebullición \_\_ elevadas \_\_ bajas. Conductividad eléctrica \_\_ conduce \_\_ no conduce. Solubilidad en agua \_\_ soluble \_\_ poco soluble.

5. El acetileno o etino es un compuesto orgánico empleado como combustible fundamentalmente en el soplete oxiacetilénico, para cortar y soldar metales y como materia prima en la síntesis de productos orgánicos de importancia comercial, tales como el ácido acético. El método más generalizado para la obtención del etino en el laboratorio es mediante la reacción siguiente:



a) Clasifique cada sustancia atendiendo a su composición, tipo de enlace y tipo de partícula.

b) ¿Qué información cualitativa brinda este proceso? Al reaccionar 7g de carburo de calcio con agua se obtiene 6,9 g de acetileno. Calcule la pureza de carburo de calcio utilizado.

c) Clasifique la reacción en exotérmica o endotérmica. Ubique la reacción en un gráfico de energía contra avance de reacción y explique por qué se desprende energía calorífica.

d) Mencione las posibles vías de aumentar la velocidad de esa reacción. Explique una de ellas.

Análisis de los resultados del conjunto de tareas docentes propuestas.

TABLA 3  
Resultados generales del conjunto de tareas docentes propuestas

Total de preguntas	Total de respuestas	Total de preguntas aprobadas	%	Total de preguntas desaprobadas	%
5	130	99	76,2	31	23,8

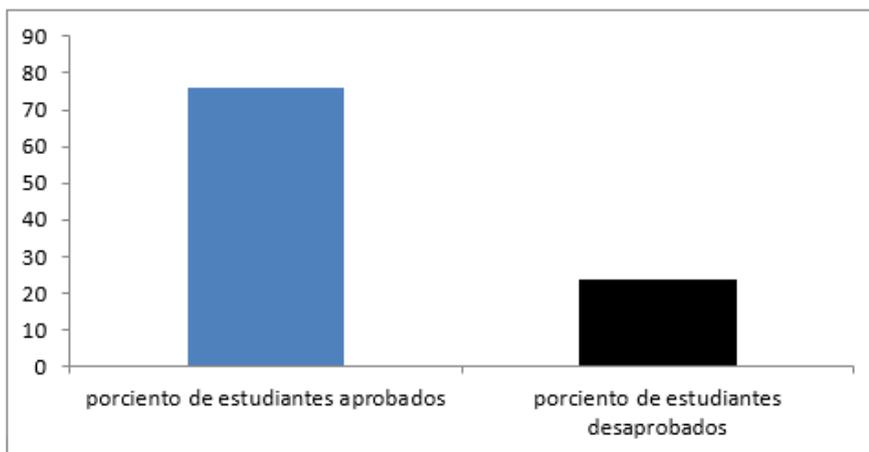


GRÁFICO 3.

Comparación de los resultados generales del sistema de tareas docentes propuestas.

TABLA 4

Resultados por preguntas del conjunto de tareas docentes propuestas

Preguntas	Total de estudiantes	Estudiantes aprobados	%	Estudiantes desaprobados	%
1	26	20	76,9	6	23,1
2	26	22	84,6	4	15,4
3	26	19	73,1	7	26,9
4	26	20	76,9	6	23,1
5	26	18	69,2	8	30,8

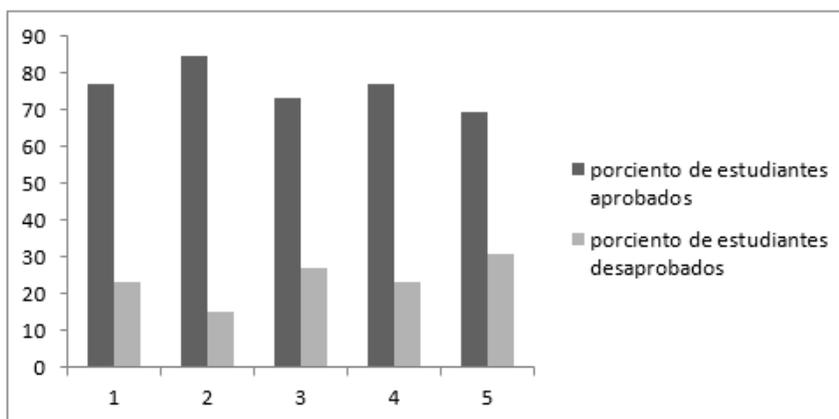


GRÁFICO 4.

Comparación de los resultados de respuestas correctas del conjunto de tareas docentes propuestas.

Análisis de los resultados del conjunto de tareas docentes.

Los resultados alcanzados en las tareas docentes avalan que los estudiantes del colegio universitario que optan por la carrera Licenciatura en Educación. Química, elevan el aprendizaje relacionado con el estudio

integral de las reacciones químicas, ya que el porcentaje de estudiantes aprobados es superior al número de estudiantes desaprobados en cada pregunta de la tarea.

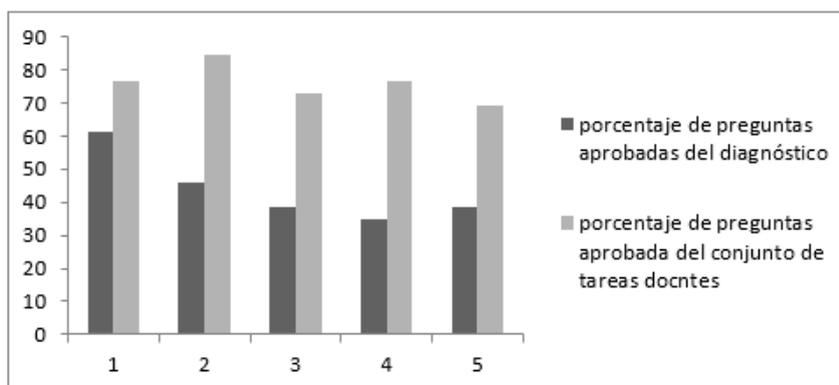


GRÁFICO 5.  
Comparación de los porcentajes de respuestas aprobadas entre el diagnóstico y el conjunto de tareas docentes.

El análisis y comparación de cada uno de los porcentaje de respuestas correctas del diagnóstico aplicado y el conjunto de tareas docentes, permite constatar que los educandos del colegio universitario han elevado el aprendizaje del contenido relacionado con la asignatura de Química, preparándolos para el ingreso a la carrera de Licenciatura en Educación. Química.

Implementación y valoración de los resultados obtenidos.

Las tareas propuestas fueron ejecutadas en el colegio universitario de la Universidad de Oriente. Para su implementación fueron utilizadas las 5 tareas docentes que conforman la propuesta. De ellas, las 2, 3 y 5 fueron empleadas en clases de ejercitación y las restantes para el trabajo independiente.

Los indicadores para valorar la implementación de la aplicación de la propuesta en la muestra seleccionada fueron los siguientes:

Factibilidad y asequibilidad de la propuesta.

Conocimientos que muestran los estudiantes sobre el vínculo de la Química con la vida, a través del programa de esta asignatura en el noveno grado.

Para constatar la factibilidad y asequibilidad de la propuesta se realizó un taller de socialización con profesores de Química del preuniversitario, en el marco de realización de una preparación metodológica municipal. En esta actividad participaron 15 docentes, de los cuales 12 son Máster en Ciencias de la Educación y poseen más de 20 años de experiencia en el nivel, 2 son licenciados y 1 docente en formación. Las opiniones fueron las siguientes:

a) Las tareas docentes propuestas se corresponde con los objetivos y contenidos de la asignatura en el grado y tributan a los contenidos que se imparten en la Disciplina Química General de carrera Licenciatura en Educación. Química.

b) Están elaboradas en un lenguaje claro que permite la comprensión de los estudiantes.

c) Están en correspondencia con las posibilidades que tiene el colegio en cuanto a la disponibilidad de información: enciclopedias en soporte papel y electrónicas, software educativo, Ecured, libros de texto, entre otros.

d) Presentan potencialidades para contribuir al desarrollo de una cultura general integral en los estudiantes.

e) Posibilitan el vínculo interdisciplinario y también el cumplimiento de objetivos relacionados con la educación ambiental y para la salud.

f) Las tareas docentes favorecen el vínculo de los conocimientos químicos con la vida y al mismo tiempo el tratamiento de la interdisciplinariedad, principalmente entre las asignaturas del área de las ciencias naturales.

Todo lo anterior permite confirmar la factibilidad y asequibilidad de la propuesta realizada.

Valoración del impacto del sistema de tareas docentes propuestas.

Los resultados obtenidos permiten realizar las siguientes valoraciones:

- El sistema de tareas propuesto ha tenido una aceptación positiva, tanto en docentes como en estudiantes.
- Las tareas docentes han permitido el fortalecimiento del aprendizaje de los estudiantes y, sobre todo, los han entrenado en el establecimiento de vínculos de los contenidos químicos con situaciones concretas de la vida cotidiana, para lo que no estaban del todo preparados.
- Las tareas propician el trabajo con diferentes fuentes de información así como el desarrollo de habilidades tales como la explicación y la argumentación, entre otras.

Lo anterior avala la utilización del sistema de tareas docentes propuestas en la práctica educativa.

## CONCLUSIONES

1. El diagnóstico aplicado a los estudiantes de grado 12 del colegio universitario de la Universidad de Oriente permitió detectar las insuficiencias presentes en el aprendizaje de Química, relacionadas con el estudio integral de las reacciones químicas. Para ello se utiliza una prueba pedagógica donde se evalúan los siguientes indicadores: Objeto de estudio de la Química y sus parámetros de análisis; clasificar a las sustancias atendiendo a su composición, tipo de partícula y tipo de enlace; representar la ecuación química y comprobar el cumplimiento de la Ley de conservación de la masa; clasificar las reacciones químicas atendiendo a su energía involucrada en el proceso; identificar y explicar cuáles son los factores que influyen en la velocidad de las reacciones químicas. La prueba pedagógica aplicada arrojó la necesidad de elaborar un conjunto de tareas docentes dirigidas a elevar el aprendizaje de este contenido.

2. Los resultados de esta investigación permiten constatar que los educandos del colegio universitario han elevado el aprendizaje del contenido relacionado con la materia ya vista, preparándolos para el ingreso a la carrera de Licenciatura en Educación. Química. El conjunto de tareas docentes fueron implementadas en estudiantes que cursan el 12 grado en la Universidad de Oriente y socializadas con los profesores de Química de los preuniversitarios del municipio Santiago de Cuba, en el marco de una preparación metodológica municipal, donde se demostró la factibilidad, asequibilidad y la relación que tiene este contenido con la salud humana, el medio ambiente y los procesos químicos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Atkins, P., y De Paula, J. (2006). *Química-Física*. La Habana, Cuba: Félix Varela
- Bermúdez Sarguera, R. (1996). *Teoría y metodología del aprendizaje*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación
- Blanco Hernández, M. (2015). *Programas Ciencias Naturales. Educación Preuniversitaria*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- Castellanos Simons, D. (2002). *Aprender y enseñar en la escuela. Una concepción desarrolladora*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- Collazo Ramón, D. (2005). *Tareas de aprendizaje. Sus exigencias actuales*. México: CEIDE
- Gonzalo Viñedo, C. (2005). *Química General. Tareas integradoras*. La Habana, Cuba: CITMATEL. ISBN 959-237-141-5
- González Rey, F. (1995). *Comunicación, personalidad y desarrollo*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación
- Labarrere Reyes, G. (1996). *Pensamiento. Análisis y autorregulación de la actividad cognoscitiva de los alumnos*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- Matos Pérez, R. (2000). *Diseño de la disciplina Química Inorgánica para los institutos superiores pedagógicos*. (Tesis Doctoral) Instituto Superior Pedagógico Frank País García, Santiago de Cuba, Cuba.

- Mazarío Mazarío, A. (1999). *Proceso de Enseñanza- Aprendizaje*. Matanzas, Cuba: Pueblo y Educación
- Silvestre Orama, M. (2001). *Aprendizaje, educación y desarrollo*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- Talizina Fiodorovna, N. (1988). *Psicología de la enseñanza*. Moscú: Progreso