

# La enseñanza-aprendizaje de la Química General universitaria con el uso de tareas docentes profesionalizadas

*The teaching-learning of the General University Chemistry with the use of professionalized teaching tasks*

MSc. Nisdalys Figueredo-Trimino<sup>I</sup>, [nisdalys.figueredo@reduc.edu.cu](mailto:nisdalys.figueredo@reduc.edu.cu);

Dra. C. Librada García-Leyva<sup>II</sup>, [librada17@uo.edu.cu](mailto:librada17@uo.edu.cu);

Dr. C. Roger Wigberto Pérez-Matos<sup>III</sup>, [rogerpm@uo.edu.cu](mailto:rogerpm@uo.edu.cu)

<sup>I</sup> Universidad de Camagüey “Ignacio Agramonte Loynaz”;

<sup>II,III</sup> Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba

## Resumen

En el mundo ha decrecido el interés por estudiar Química y esa situación debe ser cambiada con innovaciones educativas. En este contexto el presente trabajo tuvo como propósito elaborar algunas tareas docentes profesionalizadas para su uso en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la Química General en la carrera Ingeniería Mecánica. Después de realizado un diagnóstico a estudiantes de la Universidad de Camagüey, se decidió seleccionar el tema de la tarea docente por constituir la célula básica del proceso y profesionalizarla para vincular los contenidos de la Química con los perfiles profesionales de las carreras universitarias. Se proponen orientaciones a los profesores para la elaboración y uso de estas tareas, las mismas se han fundamentado con leyes y principios didácticos y el enfoque sociohistórico cultural. Diferentes tareas elaboradas y usadas por los autores se muestran como ejemplos.

**Palabras clave:** enseñanza-aprendizaje, Química General, tarea docente.

## Abstract

In the world the interest to study Chemistry has decreased and that situation must be changed with educational innovations. In this context, the purpose of this paper was to develop some professionalized teaching tasks for use in the Teaching-Learning Process of General Chemistry in the Mechanical Engineering career. After having made a diagnosis to students of the University of Camagüey, it was decided to select the subject of the teaching task for constituting the basic cell of the process and professionalizing it to link the contents of Chemistry with the professional profiles of university careers. Orientations are proposed to teachers for the development and use of these tasks, they have been based on laws and teaching principles and sociohistorical cultural approach. Different tasks developed and used by the authors are shown as examples.

**Keywords:** teaching-learning, educational task, General Chemistry.

## Introducción

La educación es un proceso social que acompaña la sociedad humana en el transcurso de toda su historia, ha estado presente en todas las formaciones económico-sociales y en cada una ha tenido características esenciales determinadas por las exigencias de la sociedad, el nivel de conocimientos alcanzados por los seres humanos y la utilización de diferentes métodos para su transmisión de las viejas generaciones a las nuevas generaciones.

Entre los autores que han investigado sobre el proceso educativo se encuentran Campanario y Moya (1999), Morín, (2001), Horruitiner, (2006), ellos han propuesto que los cambios más significativos en los procesos educativos desde finales del siglo XX y el umbral del siglo XXI exigen el tránsito de la pedagogía del saber a la pedagogía del ser, caracterizada por principios rectores como: la educación centrada en el alumno, el respeto, amor y aceptación al educando y llevar la escuela a la vida y traer la vida a la escuela.

Otros cambios se refieren al papel del profesor en el proceso de enseñanza – aprendizaje (PEA) como guía, orientador de acciones de aprendizaje y de autoaprendizaje; el empleo de métodos que aumenten la motivación intrínseca por aprender y el establecimiento de interacciones de colaboración efectivas.

En correspondencia con las exigencias señaladas con anterioridad ha sido necesario enriquecer la teoría pedagógica, en este hecho han participado diferentes autores entre ellos: Fuentes (2000), Castellanos (2005), Gallardo, Gallerfa y Pérez (2006), Klimenko y Álvarez (2009), Vilanova, Mateos-Sanz y García (2011), Escámez (2013), Hernández y González (2014), Urbina (2016), Soler-Contreras y otros (2017). Resaltan entre sus aportes la necesidad de potenciar el enfoque profundo en el aprendizaje con nuestra actuación docente en la universidad, caracterizando este tipo de enfoque y proponiendo métodos para lograrlo, por ejemplo promoviendo metas de alto nivel para los estudiantes que vayan más allá de la reproducción de los conocimientos y utilizando metodologías de enseñanza más adecuadas. Se requiere que el estudiante en el proceso de aprendizaje forme competencias profesionales, con las cuales pueda actuar correctamente durante sus estudios y después de graduado, también debe adquirir capacidades metacognitivas y procedimientos más que contenidos y poseer ideas previas que le permitan relacionar el nuevo contenido con el que ya domina.

En las investigaciones relacionadas con el PEA de la Química en este siglo han participado los siguientes autores: Halbrook (2005), Galagovsky (2007), Cardelline (2012), Tomasevic y Trivic (2012), Chamizo, Castillo y Pacheco (2012), Talanquer (2013) y Towns (2013), en su mayoría abordan la situación mundial referente al escaso interés de los estudiantes por la química, dado por el hecho de enseñarse sin vínculo con la vida, mostrarla como la causante de desastres ambientales y la carencia del análisis de las causas que pueden originar las reacciones observadas en actividades prácticas. Para revertir tal situación proponen realizar un PEA de esta ciencia de forma multifacética, con el enriquecimiento y diversificación de las vías con las cuales los profesores de química piensan sobre el contenido que van a enseñar. Recomiendan utilizar en las clases las grandes ideas, preguntas esenciales, modos de razonamiento centrados en la descripción, explicación y predicción de las sustancias químicas y los problemas contextuales.

Los autores de este trabajo inmersos en la gestión de un PEA de la Química que responda a las demandas actuales, deciden seleccionar para esta investigación la tarea docente, por su importancia en el PEA, es considerada el núcleo de la actividad independiente del estudiante, actúa como punto de partida de la actividad cognoscitiva y como medio pedagógico específico de organización y dirección de esta actividad, por esta razón determina en gran medida la calidad del PEA, sin embargo, en la práctica se revelan insuficiencias que apuntan al predominio de tareas que aun sobredimensionan el aspecto instructivo sobre el educativo, con deficiencias en su estructuración lo cual se debe en gran medida a problemas en su diseño. En relación con la enseñanza - aprendizaje de la Química General universitaria se hace necesario el diseño y uso de tareas docentes que estén vinculadas a los diferentes perfiles profesionales de los ingenieros y licenciados que se forman, motivo por el cual la nombramos tarea docente profesionalizada.

Se puede inferir con el análisis realizado hasta el momento que existe una conceptualización teórica renovada sobre el PEA, por tanto, se hace necesario la conformación de propuestas que tomen en consideración las carencias existentes para la mejora continua del mismo, fundamentalmente en relación con las didácticas particulares. En este contexto se propone como objetivo del trabajo elaborar tareas docentes profesionalizadas para su uso en el PEA de la Química General en la carrera Ingeniería Mecánica.

## Desarrollo

### *Caracterización del PEA de la Química General en la Universidad de Camagüey*

Se realizó la caracterización del PEA de la Química General en las carreras de Ingeniería Mecánica, Eléctrica, Civil, Agronómica y la Licenciatura en Ciencias Alimentarias. Fueron empleados métodos teóricos y empíricos, los mismos incluyeron la revisión de documentos rectores de las carreras y de libros de texto. Se observaron clases y se aplicaron cuestionarios a estudiantes y profesores. Todo esto permitió resumir potencialidades e insuficiencias de este proceso que se presentan a continuación:

- Elevada motivación de los estudiantes cuando se emplean tareas que implican la aplicación del método experimental y el desarrollo de actividades investigativas vinculadas con la vida y los perfiles del profesional.
- Las potencialidades de la Química como ciencia para explicar fenómenos de la vida y procesos específicos de las profesiones.
- Predominio de enfoques de aprendizaje superficiales en los estudiantes, con carencias de estrategias para aprender, poca solidez de los conocimientos químicos y dificultades en la integración de contenidos.
- Los métodos de enseñanza siguen siendo mayoritariamente tradicionales, por lo que resultan insuficientes para enseñar a aprender a aprender.
- Los libros de texto carecen de ejercicios y problemas profesionalizados, quedando a la espontaneidad del profesor la implementación de los mismos.
- Los programas de las disciplinas son muy similares para todas las carreras universitarias.
- Estas características en su conjunto proporcionan diversos aspectos en los cuales se puede trabajar con el objetivo de mejorar el PEA de esta asignatura, aunque se han seleccionado las tareas docentes profesionalizadas, se analizarán las mismas como parte de este proceso tan complejo y colmado de relaciones.

Es frecuente oír a los estudiantes preguntar ¿Para qué me servirá la Química en mi profesión?, el profesor de la asignatura en cada carrera debe adecuar el contenido a la profesión para satisfacer esta demanda de los estudiantes. Es una aspiración del colectivo de profesores de esta asignatura en este centro universitario que cada carrera disponga de un conjunto de tareas docentes profesionalizadas para su empleo en el PEA.

### ***Definición de tarea docente profesionalizada***

Primeramente se hace referencia al concepto general de tarea docente y posteriormente se concreta el de tarea docente profesionalizada.

Álvarez (1999, p. 101) plantea que:

(...) la tarea docente es la acción que atendiendo a ciertos objetivos se desarrolla en determinadas condiciones (...) es la acción del profesor y los estudiantes dentro del proceso que se realiza en cierta circunstancia pedagógica con el fin de alcanzar un objetivo de carácter elemental: resolver problemas planteados por el profesor (...) en la tarea está presente no solo el objetivo del conjunto de tareas, sino las condiciones y, aunque el elemento rector sigue siendo el objetivo, las condiciones pueden llegar a excluir la tarea y plantearse otra tarea para alcanzar el fin que se aspira (Álvarez, 1999, p. 101).

Para Sivestre y Zilberstein (2002, p. 6) la tarea docentes “es aquella actividad donde se concretan las acciones y operaciones a realizar por el estudiante (...) aquellas que se conciben para realizar por el estudiante en clases y fuera de esta, vinculadas a la búsqueda y adquisición de los conocimientos y al desarrollo de habilidades”.

A modo de resumen, se puede plantear que en la tarea docente está presente un objetivo, un conocimiento a asimilar, una habilidad a desarrollar, un valor a formar. El método en la tarea, es el modo en que cada estudiante lleva a cabo la acción para apropiarse del contenido y por medio de la evaluación se comprueba si fue ejecutada correctamente.

Manteniendo la esencia del concepto de tarea docente analizado anteriormente se decide por la autora principal de este trabajo adicionar la palabra profesionalizada y definir la tarea docente profesionalizada como situación de aprendizaje en función de un objetivo contextualizado a la profesión; mediante la cual cada estudiante de manera individual y en interacción con el resto de sus compañeros u otras personas y bajo la supervisión del profesor se apropia de fundamentos teóricos-prácticos de las ciencias naturales, los cuales debe aplicar en su actividad profesional.

### ***Orientaciones al profesor para la elaboración y uso de las tareas docentes profesionalizadas***

Estas orientaciones se basan en las leyes de la pedagogía y las leyes y principios de la didáctica aspectos que han sido abordados por Addine y Recarey (2003), Addine (2004), Vargas y Hernández (2006), entre otros. Asumiendo estos aspectos como fundamentación teórica las orientaciones que se proponen tendrán en cuenta la vinculación de la escuela con la sociedad, el carácter rector de los objetivos, la relación entre los objetivos y los

métodos, medios y la evaluación, la derivación e integración de los objetivos y la relación entre la instrucción y la educación. Entre los principios fundamentales en que se apoya la propuesta están la vinculación de la teoría con la práctica y el carácter científico del PEA.

En cuanto a la fundamentación psicológica son referentes los aportes de Vigostky con el enfoque socio-histórico Cultural que constituye una alternativa teórico-metodológica que renueva el PEA. Estos aportes han sido tratados por Segura *et al* (2007) y hacen referencia a la necesidad de lograr la formación de un hombre íntegro, al carácter social y mediatizado del PEA, lo que significa que los contenidos asimilados son portadores de toda la experiencia histórico social acumulada por la humanidad y que el aprendizaje comienza con mediadores externos (interacción social con padres, profesores, otros estudiantes) a través de diferentes formas de colaboración y comunicación, posteriormente ocurre la internalización utilizando las estrategias de aprendizaje que constituyen los mediadores internos y que definen el componente interpersonal del aprendizaje. El diagnóstico inicial del nivel de conocimientos que poseen los estudiantes es importante y servirá para definir sistemas de ayuda a los mismos con vistas a lograr el nivel de conocimientos deseado o sea incidir sobre la zona de desarrollo próximo.

La experiencia en la práctica pedagógica de los autores del trabajo también se ha tenido en cuenta para dar una secuencia en las orientaciones.

### ***Orientaciones a profesores***

1. Estudiar y comprender los documentos rectores de cada carrera (Modelo del Profesional y el Plan de Estudio). Cada profesor debe tener claro la contribución de la asignatura que imparte a la formación del profesional.
2. A partir de los documentos rectores de cada carrera derivar los objetivos que se deben alcanzar hasta el nivel de asignatura y clases.
3. Preparar las tareas docentes profesionalizadas teniendo en cuenta:
  - Las exigencias de la época, del país y su sistema social y de la profesión. (Se incluyen exigencias sociales, pedagógicas, didácticas, de la ciencia Química y de la profesión específica).
  - Las sustancias químicas y sus transformaciones en los procesos vinculados a cada profesión. (Poseer una relación de estas sustancias y los procesos en que están presentes, le permitirá enseñar los contenidos de la química vinculados a la profesión y la significación de los mismos deberá ser mayor para los estudiantes)

- Los componentes de la actividad cognoscitiva humana (sujeto que aprende, objeto y objetivos de aprendizaje, métodos, medios y condiciones).
  - La necesidad de intencionar para la solución de las tareas la utilización de procedimientos generalizadores que desarrollen habilidades que conduzcan a un pensamiento teórico con conceptos, leyes y principios generales.
4. Durante el uso de las tareas docentes profesionalizadas en los diferentes tipos de clases se debe controlar la ejecución de las mismas por parte de los estudiantes y realizar ajustes cuando sean necesarios para su mejor orientación, comprensión y ejecución, con vistas a lograr la incidencia positiva deseada en la formación profesional.

#### *Elaboración y uso de tareas docentes profesionalizadas en la carrera Ingeniería Mecánica*

A continuación se pone como ejemplo el trabajo realizado en la carrera Ingeniería Mecánica en la Universidad de Camagüey con relación a la elaboración y uso de tareas docentes profesionalizadas.

La asignatura Química General en esta carrera se imparte en el segundo semestre del primer año. El análisis del Plan de estudio D (2007) permitió obtener las siguientes informaciones:

- El objeto de la carrera lo constituyen “las máquinas, equipos e instalaciones mecánicas, tanto en la industria como en los servicios”.

Los objetivos educativos dan prioridad al desarrollo del pensamiento lógico, de capacidades cognoscitivas y axiológicas, y de habilidades de trabajo en grupos, además de fomentar la responsabilidad, la creatividad y la independencia en la solución de tareas profesionales. Todas constituyen acciones en las cuales la Química General puede tributar en la formación del profesional.

Entre los objetivos instructivos a los cuales puede contribuir la Química General se encuentran: diseñar procesos tecnológicos y dispositivos para la construcción de piezas con el objetivo de garantizar la reposición en el mantenimiento; explotar las instalaciones térmicas de generación y suministro de vapor en plantas industriales; seleccionar medios y equipos, así como determinar las medidas de protección humana, del medio ambiente y de protección de las instalaciones y los procesos contra desastres naturales y tecnológicos; analizar el impacto e importancia social del trabajo que realiza.

Se precisa que entre los campos de acción del profesional se encuentran el diseño y fabricación, el mantenimiento. Se destaca como esfera de actuación: los procesos de diseño y fabricación de piezas, partes y máquinas.

Con respecto a la evaluación del aprendizaje se señala que en los programas de las disciplinas se plantean indicaciones metodológicas con el objetivo de que la evaluación sea más cualitativa e integradora y que se vincule más con el modo de actuación profesional.

Específicamente para la disciplina Química se plantea que el análisis riguroso del sistema de habilidades que se pueden formar a través de esta disciplina, en conjunto con el del objetivo de trabajo y las habilidades que debe poseer el Ingeniero Mecánico ha permitido conformar un programa de Química que contribuye a la formación del modo de actuación de ese profesional a través de la lógica de la ciencia. Es una disciplina que suministra conocimientos básicos sobre las sustancias y sus transformaciones, con las que se relacionará el futuro ingeniero mecánico en su trabajo.

Se puede plantear que constituyen estos aspectos aportados por el Plan de estudio y el modelo del Profesional el punto de partida para la elaboración y uso de tareas docentes profesionalizadas en la carrera analizada.

***Ejemplos de tareas docentes profesionalizadas elaboradas y usadas para el tema 1 y 2 de la asignatura y para el 1er Trabajo de Control Parcial***

Tema 1. La sustancia química.

1. A continuación se hace referencia a la composición química y usos de diferentes sustancias vinculadas con su profesión.
  - Gasolina contiene: heptano, octano, nonano. Uso: como combustible.
  - Acetileno:  $C_2H_2$  (g). Uso: sustancia combustible usada en procesos de soldadura.
  - Baños de cianuro contienen: 40% NaCN, 40% NaCl, 20%  $CaCO_3$ . Uso: cianuración del acero en sales fundidas.
  - Aleación Duraluminio contiene: Al, Cu, Mn, Mg. Uso: fabricación de piezas de aeroplanos y automóviles.
  - Producción de tungsteno:  $WO_3$  (s) +  $3H_2$  (g)  $850\text{ }^\circ\text{C}$   $W$ (s) +  $3H_2O$  (g)
2. A partir de esa información y teniendo en cuenta la estructura y propiedades de las sustancias, justifique su respuesta a las siguientes preguntas:



- I. ¿Qué temperaturas usted emplearía para realizar la cianuración del acero?
- II. ¿Por qué la gasolina aunque es líquida a temperatura ambiente, al destapar un recipiente que la contenga podemos percibir rápidamente su olor característico?
- III. ¿Por qué el agua se obtiene en estado gaseoso en la producción de tungsteno?
- IV. ¿Por qué la aleación Duraluminio puede emplearse para producir piezas de aeroplanos y automóviles?
- V. Plantea la ecuación de la combustión del acetileno. ¿Será exotérmica o endotérmica esta reacción? Justifique su respuesta teniendo en cuenta el uso de esta sustancia en el proceso de soldadura oxiacetilénica.

3. En varias empresas industriales de Cuba se emplean calderas de vapor, las cuales utilizan agua, corriente de aire (21% de O<sub>2</sub> y 78% de N<sub>2</sub>) y combustible fuel oil que tiene en su composición los siguientes elementos químicos:

Elementos:	<u>O</u>	<u>N</u>	<u>C</u>	<u>H</u>	<u>S</u>	<u>V</u>	<u>Na</u>	<u>Ni</u>	
%	0,3	0,3	82,1	9,58	6,0	mg/L	113	93	81
Z	8	7	6	1	16		23	11	28
χ	3,5	3	2,5	2,1	2,5		1,6	0,9	1,9

- a) Las siguientes sustancias se obtienen como productos contaminantes del funcionamiento de las calderas: SO<sub>2</sub> (g) y el Na<sub>2</sub>O (s). Elabore una tabla donde compare ambas sustancias en cuanto a: tipo de enlace, tipo de partículas, tipo de interacción entre partículas, conductividad eléctrica y solubilidad en agua. Explique la causa que origina el estado de agregación de estas sustancias (estructura/propiedad).
- b) El agua es una sustancia ampliamente usada en las industrias por sus propiedades excepcionales. Haga un resumen de sus propiedades.
- c) En la preparación del agua para las calderas se utiliza solución de amoníaco NH<sub>3</sub>. Represente mediante la teoría de hibridación de orbitales, la formación de los enlaces en esta molécula si se conoce que su ángulo de enlace es 107°. ¿Por qué se disuelve el NH<sub>3</sub> en el agua (estructura/propiedad)?

4. A continuación se hace referencia a diferentes situaciones que requieren la participación de un Ingeniero Mecánico para lograr el diseño y la selección correcta de materiales para la producción de objetos.
  - a) Seleccione los materiales necesarios (cerámico, metal, polímero termoplástico) para transportar una corriente entre dos componentes mediante una extensión eléctrica. Justifique su respuesta incluyendo la propiedad (es) en particular que hará esos materiales los adecuados.
  - b) Seleccione un material (cerámico, metal, polímero termoplástico) a partir del cual se pueda producir una taza para café. Justifique su respuesta incluyendo la propiedad (es) en particular que hará ese material el adecuado.
  - c) Los resortes en espiral deben ser muy resistentes y rígidos. El  $\text{Si}_3\text{N}_4$  es un material resistente y rígido. ¿Se podrá seleccionar este material para un resorte? Explique.
  - d) Algunos pistones para motor de automóvil pueden producirse a partir de un material compuesto que contiene pequeñas partículas duras de SiC en una matriz de aleación de Al. ¿Qué beneficios aporta cada uno de los materiales del compuesto al pistón?
  - e) Seleccione un material (metal, polímero termoplástico, elastómero) a partir del cual se pueda producir neumáticos para automóviles. Justifique su respuesta incluyendo la propiedad (es) en particular que hará ese material el adecuado.

Nota: Recuerde que para un diseño correcto el material seleccionado debe adquirir las propiedades físicas y mecánicas deseadas, ser una opción económica, debe ser procesado o manufacturado a la forma deseada y debe garantizar un entorno protegido, o sea ser reciclable siempre que sea posible.

## **Tema 2. Equilibrio Físico. Guía Seminario 2**

Sumario: Aleaciones hierro-carbono: materiales de gran importancia para el Ingeniero Mecánico.

Objetivo: Caracterizar las aleaciones hierro-carbono teniendo en cuenta su estructura, propiedades e impacto ambiental para la comprensión de la importancia de estos materiales en la actuación profesional del Ingeniero Mecánico.

Responda las siguientes preguntas:

1. Elabore una tabla que contenga las clasificaciones de las aleaciones hierro - carbono según su contenido de carbono, sus principales propiedades y ejemplos de sus usos.
2. ¿Qué semejanzas y diferencias existen entre los siguientes aceros SAE 1020, SAE 1116 y SAE 1213?
3. En las páginas 88, 89 y 90 del material "El Acero, lo que hay que saber", busque el significado de los siguientes términos y elabore un mapa conceptual (esquema) que demuestre la relación entre los mismos.

Términos: acero, aleación, forjado, alambre, alambrón, cabilla, estañado, lingotes, platina, fundición, trefilado, laminación, cromado, galvanizado.

4. En junio de 1992 se aprobó en la Cumbre de la Tierra la Agenda 21 la cual contiene propuestas con relación al ambiente que interesan a la industria siderúrgica como la protección de la atmósfera y el manejo de los residuos sólidos.
  - Argumente con tres ejemplos por qué esta industria puede contaminar el medio ambiente y cómo se pueden reducir estos impactos negativos.
  - ¿Qué importancia tiene la aplicación del instrumento "Análisis del ciclo de vida"?

#### ***1er Trabajo de Control Parcial. Variante Trabajo Investigativo***

Para la realización de este tipo de tarea se seleccionan los estudiantes que tengan buenos resultados docentes en las evaluaciones sistemáticas del tema 1 de la asignatura.

Se les orienta a los estudiantes la siguiente tarea docente profesionalizada:

1. Investigue sobre los materiales y otras sustancias químicas que se emplean en la fabricación, el funcionamiento y el mantenimiento de ... o en el proceso de ... (los estudiantes escogen entre los temas que propone la profesora, se han trabajado: soldadura, trenes, bicicletas, refrigerador, microwave, motor de combustión interna, automóvil ligero, bujías, televisor, entre otros, el orden de prioridad para escoger lo establece la profesora a partir de los resultados docentes y la asistencia a clases hasta el momento en que se realiza la tarea).
2. De los materiales o sustancias químicas encontrados en su investigación, seleccione 5 (deben tener diferentes clasificaciones los materiales: metal, cerámico, plásticos) y elabore una tabla que contenga la siguiente información sobre los mismos: nombre, clasificación, estructura (composición, tipo de enlace,

tipo de interacción, tipo de red), propiedades (físicas y químicas) y las aplicaciones concretas encontradas, debe mostrar la relación entre la estructura, propiedades y aplicaciones.

3. El trabajo desarrollado por usted debe entregarlo al profesor en formato digital e impreso el día de la presentación del mismo ante el tribunal evaluador.

- Al concluir esta actividad se aplica la técnica del PNI (positivo, negativo e interesante) a los estudiantes y entre las ideas planteadas se pueden citar las siguientes:

Positivo:

- Aprendí mucho en relación a las propiedades de los materiales.
- Logramos profundizar en el conocimiento de las propiedades de los materiales que antes no conocíamos a fondo.
- El hecho de no hacer una prueba escrita te estimula y así te preparas todos los días para que se repita esta experiencia.

Negativo:

- Me pongo nervioso al tener que exponer frente a otras personas.
- Poca experiencia en la realización de este tipo de tarea.

Interesante:

- Me sorprendió la composición del imán de neodimio usado para generar las ondas electromagnéticas en el microwave.
- Esta actividad nos convenció de la interrelación que existe entre la Química General y la carrera de Ingeniería Mecánica.
- Aprendí sobre algunos materiales que no sabía que se utilizaban en la fabricación de locomotoras.

Durante la realización de esta tarea se ha observado el desempeño de los estudiantes por parte de la profesora de la asignatura y con respecto al mismo se puede señalar que los alumnos muestran preocupación por la búsqueda de la información en formato digital fundamentalmente; han aportado a la asignatura medios de enseñanza consistentes en videos que describen la fabricación de bujías y de automóviles ligeros; sostienen intercambio con profesores de otras asignaturas de la carrera y con estudiantes de años

superiores; realizan expresiones de asombro como "tantas cosas para fabricar una simple bujía"; vinculan la teoría con la práctica; consultan con la profesora de la asignatura ideas y dudas con relación a la tarea fundamentalmente la determinación de las ideas esenciales para la confección de la tabla. Los autores consideran que predominan los aspectos positivos logrados en estos estudiantes con la implementación de este tipo de tarea en la carrera.

***Procedimientos intencionados en las tareas docentes profesionalizadas que han sido mostradas***

En las tareas docentes profesionalizadas que se han mostrado se han intencionado la utilización de algunos procedimientos que promueven el desarrollo del pensar y específicamente los encaminados al establecimiento de nexos o relaciones. Todos los fenómenos del mundo están sometidos a diversos nexos, la Psicología considera su conocimiento y generalización como una de las funciones básicas del pensamiento en el que la relación causal ocupa un lugar muy importante por su trascendencia en el desarrollo del pensar.

La sistematización del uso de métodos y procedimientos generalizadores que se dirijan intencionalmente a desarrollar el establecimiento de relaciones, es esencial para comprender la unidad y diversidad del mundo y resolver problemas en este sentido.

Formas empleadas de estos procedimientos:

- El establecimiento de regularidades causales en el análisis particular de hechos, objetos o fenómenos, se aplica en el análisis de la relación estructura-propiedad-aplicaciones de las sustancias en las diferentes situaciones que muestran las transformaciones que experimentan las sustancias en la gasolina, en el proceso de soldadura y en la fabricación de un automóvil ligero para citar algunos ejemplos.
- El análisis de un hecho o fenómeno desde el punto de vista económico, político, social, ético y sanitario, se aplica en el seminario que analiza las aleaciones Fe-C y en la selección de los materiales para la fabricación correcta de un objeto.
- La propuesta de una serie de consecuencias para que se propongan causas se aplica al preguntar a los estudiantes ¿Por qué el agua se obtiene gaseosa en la obtención del tungsteno? ¿Por qué el estado de agregación de las cenizas en las calderas es sólido y gaseoso?

- La elaboración de esquemas lógicos partiendo de la lectura de un texto se aplica en el seminario al confeccionar el mapa conceptual después de leer el texto que define los diferentes conceptos.
- La estimulación a pensar en todos los posibles usos de un objeto, se utiliza al proponerle a los estudiantes que seleccionen el tipo de material que emplearían para fabricar una manguera de gasolina y un neumático de los medios de transporte.

Con respecto a la aplicación de estos procedimientos se ha podido constatar que resultan trabajosos para la mayoría de los estudiantes, con el transcurso del PEA de la asignatura muchos logran elaborar respuestas correctas y muy completas.

## Conclusiones

- 1. A partir de los fundamentos pedagógicos, didácticos y psicológicos analizados y la experiencia en la práctica pedagógica de los autores del trabajo fue posible la propuesta de orientaciones a los profesores para la elaboración y uso de las tareas docentes profesionalizadas.*
- 2. Se muestran en el trabajo diferentes tareas docentes profesionalizadas elaboradas para la Química General en la carrera Ingeniería Mecánica con el apoyo de las orientaciones propuestas.*
- 3. Las tareas docentes profesionalizadas pueden ser usadas en todos los tipos de clases establecidos para el PEA de la Química General universitaria, en los dos cursos que han sido utilizadas para la asignatura Química General en la carrera Ingeniería Mecánica en la Universidad de Camagüey, los estudiantes reconocen una forma diferente de aprender química y han comprendido su importancia en la carrera.*

## Referencias bibliográficas

1. Addine, F. (2004). Los principios para la dirección del proceso pedagógico universitario. *Pedagogía Universitaria*, 9(5).
2. Addine, F.; Recarey, S. (2003). *Didáctica, teoría y práctica*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
3. Álvarez, C. (1999). *La Escuela en la Vida*. Recuperado de [http://www.conectadel.org/wp-content/uploads/downloads/2013/03/La\\_escuela\\_en\\_la\\_vida\\_C\\_Alvarez.pdf](http://www.conectadel.org/wp-content/uploads/downloads/2013/03/La_escuela_en_la_vida_C_Alvarez.pdf)
4. Campanario, J., Moya, A. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Enseñanza de las Ciencias*, 17(2), 179-192.
5. Cardelline, L. (2012). Chemistry: Why the subject is difficult? *Educación Química*, 23(Extraordinario 2), 295-310.
6. Carrera, C. N. (2007). *Plan de estudio D Carrera Ingeniería Mecánica*. La Habana: Mes.

7. Castellanos, D. (2005). *Aprender y enseñar en la escuela: una concepción desarrolladora*. La Habana : Editorial Pueblo y Educación.
8. Chamizo , J. A.; Castillo, D.; Pacheco, I. (2012). La naturaleza de la química. *Educación Química*, 23(extraordinario 2), 298-304.
9. Escámez, J. (2013). La excelencia en el profesor universitario. *Revista española de Pedagogía*, 13-25.
10. Galagovsky, L. (2007). Enseñar Química vs Aprender Química: una ecuación que no está balneada. *Química viva*, 6(Especial). Recuperado de <http://redalyc.uaemex.mx>
11. Soler-Contreras, M. G.; Cárdenas-Salgado, F. A.; Hernández-Pina, F.; Monroy-Hernández, F. (2017). Enfoques de aprendizaje y enfoques de enseñanza: origen y evolución. *Educación y Educadores*, 20(1), 65-88.
12. Towns, M. H. (2013). New Guidelines for Chemistry Education Research Manuscripts and future Directions of the Field. *Journal of Chemical education*, 90, 1107-1108.
13. Urbina, J. E. (2016). El arte de aprender con pasión. Cómo aprenden los estudiantes universitarios cuando estudian con pasión. *Encuentros*, 14(01), 15-29.