

PROBLEMAS QUE INTEGRAN CONTENIDOS. VÍA PARA LA ACTIVACIÓN DEL APRENDIZAJE

LA ACTIVACIÓN DEL APRENDIZAJE

AUTORES: Luis Azcuy Lorenz¹

Luis Carlos Gutiérrez Rivero²

Melva Luisa Rivero Rivero³

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: luis.azcuy@reduc.edu.cu

Fecha de recepción: 19-04-2020 Fecha de aceptación: 25-05-2020

RESUMEN

El objetivo del presente artículo es ofrecer una explicación acerca de cómo la integración de contenidos puede contribuir a la activación del proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes. Se constató en estudiantes de la carrera Educación Química insuficiencias en el papel activo en el aprendizaje de contenidos de la asignatura. Durante la investigación se emplean métodos teóricos que posibilitan la interpretación del tema, así como métodos empíricos tales como observación participante, pre-experimento, estudio de productos del proceso pedagógico y pruebas pedagógicas. Como resultado, se elaboró un material docente que incluye una metodología; se facilita así, la comprensión del contenido, y propicia la búsqueda de soluciones a ejercicios planteados con diferentes grados de dificultad. En el pre – experimento se empleó una muestra de seis estudiantes de segundo año de la carrera Educación Química de la Universidad de Camagüey. Dichos resultados evidenciaron mayor motivación de los estudiantes por el contenido del tema, más rendimiento académico y aplicación de lo aprendido en la práctica profesional y en su vida cotidiana.

PALABRAS CLAVE

Enseñanza; aprendizaje; integración de contenidos; activación del proceso de enseñanza – aprendizaje.

PROBLEMS THAT INTEGRATE CONTENT. PATH TO LEARNING ACTIVATION.

ABSTRACT:

The objective of this article is to offer an explanation about how the integration of contents can contribute to the activation of the teaching-learning process of

¹ Máster en Química. Profesor Auxiliar del departamento de Química. Universidad de Camagüey. Cuba.

² Jefe de laboratorios de Física de la Universidad. Universidad de Camagüey. Cuba.

³ Metodóloga de la vicerrectoría de formación. Universidad de Camagüey. Cuba.

the students. Inadequacies in the active role in learning the contents of the subject were found in students of the Chemical Education career. During the research, theoretical methods are used that enable the interpretation of the topic, as well as empirical methods such as participant observation, pre-experiment, study of products of the pedagogical process and pedagogical tests. As a result, a teaching material that includes a methodology was developed; the understanding of the content is facilitated and encourages the search for solutions to exercises posed with different degrees of difficulty. In the pre-experiment, a sample of six second-year students from the Chemical Education program at the University of Camagüey was used. These results evidenced greater motivation of the students for the content of the subject, more academic performance and application of what was learned in professional practice and in their daily life.

KEYWORDS

Teaching; learning; content integration; activation of the teaching-learning process.

INTRODUCCIÓN

El perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en la República de Cuba se ha convertido en centro de atención para los pedagogos, debido al desarrollo de las nuevas y elevadas exigencias que la Revolución Científico Técnica le plantea a la escuela contemporánea. En este sentido, se estudian vías que propicien mayor desarrollo de la actividad intelectual, la estimulación del pensamiento creador y la participación activa de los estudiantes en la solución de problemas.

En Cuba y otras latitudes son numerosos los pedagogos que se han destacado en este sentido, entre ellos Aguilar, 2009; Alba, 2004; Azcuy, 2002; Correa, 2017; Estrada, 2008; Morán, 2015; Ramos, Massip y Alfonso, 2017; Shukina, 1978 y Yacab, 2012. Ellos dedican especial atención al empleo de métodos que estimulen el pensamiento de los estudiantes, que propicien la búsqueda de información y solución a los problemas presentados el proceso de enseñanza aprendizaje.

Para lograr estas aspiraciones es obvia la necesidad de alcanzar una enseñanza que prepare a los estudiantes a pensar por sí mismos, a aprender a partir de su implicación activa y directa en el proceso y el quehacer científico. No obstante, una de las dificultades que muestran los estudiantes en la licenciatura en Educación Química es su insuficiente papel activo en el proceso de enseñanza – aprendizaje. De ahí que, una de las vías que puede emplearse para contribuir a su mejoramiento sea el empleo de problemas con un enfoque que estimule el interés por lo que se aprende y que integren contenidos de otras disciplinas precedentes y los propios de la asignatura Química-Física (I).

La integración de contenidos, en su esencia, es una herramienta eficaz de trabajo, que implica colaboración colectiva de los profesores en un plano

disciplinar; por cuanto la misma no puede ser resultado de la actividad espontánea aislada y ocasional. Se coincide con Fiallo (2001) al considerar que «la integración es un momento de organización y estudio de los contenidos, es una etapa para la interacción que sólo puede ocurrir en un régimen de coparticipación, reciprocidad, mutualidad» (p. 26).

De ahí que el objetivo del presente trabajo, es ofrecer una explicación acerca de cómo la integración de contenidos puede contribuir a la activación del proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes. Para el desarrollo de la investigación se emplean métodos teóricos, fundamentalmente análisis-síntesis, hipotético-deductivo, histórico-lógico y la modelación. Estos posibilitan la interpretación conceptual, así como el análisis e interpretación de los resultados mediante la aplicación de métodos empíricos.

También se utilizaron métodos empíricos que permitieron realizar la constatación inicial, comprobar la efectividad de la estrategia propuesta, así como dar seguimiento durante la fase formativa a las actividades que desarrollaban los estudiantes. Los métodos empíricos son observación participante, pre-experimento, estudio de los productos del proceso pedagógico y pruebas pedagógicas. Se empleó una muestra de seis estudiantes de segundo año de la carrera Educación Química de la Universidad de Camagüey.

DESARROLLO

La integración de contenidos

Desde la antigüedad, pensadores como Platón (427-347 a.n.e.), F. Bacon (1561-1626), J. A. Comenius (1592-1670), así como los pedagogos cubanos como F. Varela (1766-1853), J. Luz Caballero (1800-1862), J. Martí (1853-1895), E. José Varona (1849-1898), coinciden en que los conocimientos por sí solos no promueven la solución de los problemas si no se unifican.

En Cuba se han realizados investigaciones en las que se trata la integración de los contenidos de las disciplinas como proceso altamente efectivo para estimular la actividad cognoscitiva de los estudiantes y formar en ellos el pensamiento dialéctico y creador (Azcuy & Rivero, 2016; Fiallo, 2001; Salazar, 2004).

Para Salazar (citado en Azcuy & Rivero, 2016) la integración de contenidos se define como

(...) los vínculos que se establecen entre los contenidos de una disciplina/asignatura y entre disciplinas/asignaturas de un mismo ciclo o ciclos diferentes, los cuales permiten el enfoque integrador de la enseñanza y la educación, facilitan la formación de un sistema general de conocimientos, habilidades y valores, que se reflejan en la comprensión por los escolares de la unidad material del mundo y de su cognoscibilidad, de las leyes del desarrollo, de la relación entre los fenómenos, la naturaleza y la sociedad. (p. 4)

Para el logro de la integración de contenidos, es necesario que el Colectivo Pedagógico de Año (CPA), funcione de forma coordinada, que se realice trabajo metodológico para precisar las relaciones entre las áreas del conocimiento y lograr la formación interdisciplinaria en los docentes.

Con la integración de contenidos se contribuye a eliminar la parcelación de la enseñanza, cuestión que hoy afecta el proceso docente – educativo. Por lo tanto, la integración de contenidos como principio básico de la enseñanza, se asocia a la cooperación entre los miembros de un equipo o colectivo de trabajo donde la comunicación y el intercambio posibilitan la eliminación de barreras y fortalecen la preparación científico-metodológica de los profesores, elevando así el aprendizaje de los estudiantes (Azcuy & Rivero, 2016).

La integración de contenidos exige el trabajo en colectivo en el que se tiene en cuenta la interacción de las disciplinas científicas, de sus conceptos, datos, directrices, metodologías, procedimientos y organización de la enseñanza. Dicha integración no puede ser el resultado de la actividad espontánea, aislada, ocasional, sino una de las bases de la concepción pedagógica centrada en el sujeto; meditada, instrumentada y ejecutada por el colectivo pedagógico. La relación del colectivo no ha de limitarse a la relación entre los conocimientos, sino abarca la labor educativa basada en la propia actuación profesional, la motivación y el ejemplo de los profesores (Azcuy & Rivero, 2016).

Para instrumentar la integración de contenidos hay que partir del diagnóstico de las potencialidades y necesidades de cada uno de los estudiantes. Es necesario además que el CPA establezca los nodos de integración, el no realizar esta importante acción lleva a la improvisación y a la falta de sistematización.

La integración de contenidos con el fin de activar el proceso de enseñanza – aprendizaje, requiere estar concebida desde la estrategia educativa, pues esta asume la diversidad de estudiantes lo cual implica la necesidad de una concepción educativa ajustada a las necesidades individuales y del colectivo, potenciándose así la personalización de este proceso.

La activación del proceso de enseñanza – aprendizaje

En el proceso de enseñanza-aprendizaje se movilizan por parte del maestro las fuerzas motivacionales, volitivas, intelectuales, morales y físicas de los estudiantes al cual se le asigna un papel activo. De ahí la importancia de la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La activación de dicho proceso, ha sido tratada por numerosos investigadores, entre ellos se destacan Shukina (1978), Azcuy, (2002), Yacab (2012), Morán (2015), Correa (2017), Ramos, Massip & Alfonso (2017). Refieren al concepto activación en el contexto pedagógico y concuerdan en que es la actividad dirigida al logro de los objetivos propuestos por el educador, intencionada hacia el perfeccionamiento de métodos y estilos de enseñanza, destinados a favorecer en los estudiantes, conocimientos sólidos y estables a partir del desarrollo de

hábitos y habilidades, por lo que, por su nivel de complejidad, requiere de condiciones pedagógicas específicas, de comprobados factores que la favorecen.

Los autores se adscriben a la definición propuesta por Alba que plantea que la activación consiste en (...) «hacer más dinámico el proceso de enseñanza-aprendizaje, asignando al estudiante el papel activo, al considerarlo alumno y no objeto del proceso; movilizándolo el maestro, las fuerzas motivacionales, volitivas, intelectuales, morales y físicas de los estudiantes, para lograr los objetivos concretos de la enseñanza y de la educación» (Alba, 2004, p. 3).

En esta definición se pone de manifiesto que la movilización o activación de esas fuerzas y capacidades en los estudiantes, significa despertar su atención hacia los contenidos de enseñanza, desarrollar sus habilidades y capacidades, lograr un dominio efectivo de los materiales de estudio y un uso creador de los conocimientos. Todo esto conduce a la formación de intereses cognoscitivos, motivacionales y necesidades; la formación de conceptos, apropiación de conocimientos, habilidades y hábitos; desarrollo de funciones psíquicas superiores y de todos los componentes de la personalidad; y el incremento de la independencia cognoscitiva.

Para lograr esa activación del proceso de enseñanza-aprendizaje, se requiere que el profesor conduzca el aprendizaje, puede hacerlo de modo correcto cuando se apoya en la autoactividad del estudiante, como constructor de su propio aprendizaje. El papel conductor del maestro consiste en la selección y ordenamiento correcto de los contenidos de enseñanza, en la aplicación de una metodología apropiada, en la adecuada organización del aprendizaje y en la evaluación sistemática del proceso, con la intención que el estudiante se apropie de los conocimientos de manera más efectiva.

En tal sentido Shukina (1978) propone tres vías: a) Material docente de contenido e interés nuevo para que el mismo sea interesante a los alumnos; b) La organización de las diversas formas de trabajo docente independiente y creador del alumno; c) Las buenas relaciones creadoras entre el docente y el alumno. (p. 56)

La activación depende de la objetividad con que el maestro desarrolla sus actividades. Por tanto, es importante que tenga en cuenta dar una explicación amplia, detallada con hechos docentes no expresados en los libros de textos y la incorporación de aspectos interesantes de la vida, dar lo fundamental en la clase y dejar otros elementos para el estudio independiente, con la consecuente orientación y considerar el enfoque polémico para la estructuración de las diferentes situaciones que se puedan presentar (Shukina, 1978, p. 56).

Sobre la base de los planteamientos de Shukina y de la definición de activación a la que los autores se afilian es lo que justifica que la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje es producto de la interacción social, bajo la dirección del maestro, en el que el estudiante aprende de otros, con los otros, en su interacción se desarrolla la inteligencia práctica y la de tipo reflexivo. Además, construye y exterioriza nuevos conocimientos o representaciones mentales, de

manera tal que los primeros favorecen la apropiación de otros y así sucesivamente, es un producto y resultado de la educación y no un simple requisito.

Hoy se habla de un cambio en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las Ciencias, donde la Química no está exenta y menos aún la asignatura Química-Física (I) de la Educación Universitaria. Dicho cambio es tránsito del protagonismo del profesor al protagonismo del estudiante, del discurso a la acción constructora, de la uniformidad a la diferenciación personal, de un enfoque no contradictorio a uno contradictorio, lo que requiere nuevas transformaciones en las formas de enseñar y aprender.

Existen diferentes vías para contribuir a la activación del proceso de enseñanza – aprendizaje, entre ellas la enseñanza problémica, la enseñanza diferenciada, el aprendizaje a base de problemas, el empleo de las nuevas tecnologías y la utilización de materiales docentes. Ellas, además de garantizar el éxito del proceso de enseñanza – aprendizaje, despiertan el interés por aprender; optimizan habilidades intelectuales, motoras y/o sociales; facilitan la comprensión de contenidos; promueven la participación activa de los estudiantes comprometiéndole con el mencionado proceso; permiten el desarrollo de la creatividad; y, poseen amplias posibilidades para la educación integral.

Integración de los contenidos a la luz de un material docente

Se considera material docente a todos los medios y recursos que facilitan el proceso de enseñanza y la construcción de los aprendizajes, porque estimulan la función de los sentidos y activan las experiencias y aprendizajes previos, para acceder de un modo más fácil a la información, al desarrollo de habilidades, destrezas y a la formación de actitudes y valores (Sigüenza, 2015, p. 13).

La asignatura Química-Física (I) del Plan de estudio E de la carrera de Educación Química de la Universidad de Camagüey, está conformada por siete temas de los cuales en cinco los estudiantes por lo general presentan dificultades para su comprensión, dado a la complejidad de los mismos, principalmente por el basamento matemático-físico que poseen.

En correspondencia con lo planteado con anterioridad, se priorizado la elaboración de un material docente para el tema (I) *Primer principio de la termodinámica* en el cual se estudia todo lo referido a las magnitudes que lo caracteriza para los procesos termodinámicos fundamentales en el sistema gas ideal, así como la parte de termoquímica en la que se toma lo referido a la ley de Hess, energía de disociación de enlace y las ecuaciones integradas de Kirchhoff.

El material docente responde a las invariantes del conocimiento del tema seleccionado y está estructurado en dos momentos. El primero, referido a experiencias metodológicas de cómo tratar el contenido a partir de situaciones

que conduzcan a pensar y que facilite su entendimiento y su vez de la apropiación del mismo por parte del estudiante. El segundo momento está basado en la aplicación del contenido a situaciones que generen dudas, interrogantes, contradicciones, incertidumbres y que se presenten en la vida práctica, para que vean la utilidad de lo aprendido sin negar las situaciones que aparecen en los libros de textos. Todo esto implica la activación del pensamiento, en especial la creación y búsqueda de vías de solución.

Se sugiere que, a la hora de la utilización del material docente por parte del estudiante o cualquier persona, lo ideal sería ver el primer momento antes de pasar al segundo, pero si el estudiante se siente bien puede comenzar por el segundo momento y él se dará cuenta de qué necesita. Ello conduce a la necesidad del estudio sistemático, aspecto muy importante para la formación de un estudiante universitario integral.

La participación efectiva de los estudiantes en el empleo del material docente y el desarrollo de su independencia creadora, tiene estrecha relación con la elaboración de las situaciones en función de los niveles de asimilación que según Álvarez de Zayas:

Expresan el nivel de dominio que de un contenido se aspira alcanzar en un estudiante, la clasificación del proceso, en correspondencia con este criterio, es de reproductivo, productivo y creativo. El primer nivel de asimilación, el reproductivo, se refiere a que el escolar tiene que ser capaz de repetir la información recibida; el segundo, el productivo, a que puede resolver problemas nuevos con los conocimientos y habilidades que dispone; el tercero, el creativo, a que el estudiante se enfrente a problemas nuevos, pero no dispone de todos los conocimientos o habilidades para su solución y requiere entonces, del uso de la lógica de la investigación científica para su solución. (Álvarez de Zayas, 1990, p. 62)

De acuerdo a lo planteado con anterioridad, se desprende que el profesor debe partir del diagnóstico que tiene de sus estudiantes, que requiere transitar por los diferentes niveles de asimilación desde el reproductivo hasta el creativo sin violentar ninguno de ellos para cuando se le presenten problemas sean capaces de resolverlos de manera independiente.

El material docente elaborado por los autores tiene el propósito de:

- Estimular el desarrollo de los procesos psíquicos, (motivación, memoria, procesos del pensamiento) que intervienen en la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje, los estudiantes asumen progresivamente modos de actuación en los que evidencian el compañerismo, la interdependencia y la creatividad.
- Fortalecer el amor a la Química, al lugar en que viven y al desempeño profesional.
- Estimular la investigación en los estudiantes.

- Incitar a la búsqueda de conocimientos a partir de las vivencias de la vida práctica.
- Espolear la búsqueda de diferentes vías de solución de las situaciones que se presentan.

A continuación, se ilustra las situaciones que forma parte del material docente dirigido al tema (I) titulado *Primer principio de la termodinámica*.

1) En la ciudad de Camagüey hay una planta de obtención de acetileno a partir de la reacción del carburo de calcio y el agua líquida.

1.1) Investigue:

- El valor de la variación de entalpía estándar de la reacción de obtención de acetileno. Demuéstrelo cuantitativamente. Expréselo en unidades de kJ y kcal.
- El significado del valor hallado.
- El tipo de proceso desde el punto de vista energético.
- El diagrama energético que le corresponde.
- Medidas que se aplican para evitar la contaminación ambiental.
- Medidas de protección y seguridad en caso de accidente para proteger a los trabajadores y comunidad.

2) Un método de obtener cal viva (CaO) en la industria de materiales de la construcción en Cuba es a partir de la descomposición térmica del carbonato de calcio a una temperatura de 799°C.

2.1) Investigue:

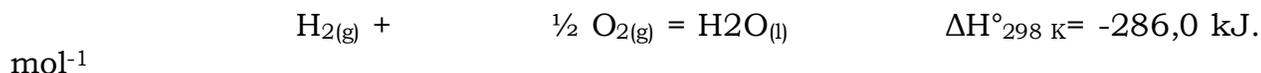
- El valor de la variación de entalpía estándar de la reacción, partiendo que se descomponga un mole de sustancia. Demuéstrelo desde el punto de vista cuantitativo. Expréselo en unidades de kJ y kcal.
- El significado del valor hallado.
- El tipo de proceso desde el punto de vista energético.
- El diagrama energético que le corresponde.

3) Dadas las ecuaciones termoquímicas que representan la combustión del etino (C_2H_2) y el etanol (C_2H_5OH).

3.1) Investigue:

- El mejor combustible de los dos. Demuéstrelo cuantitativamente.
- 4) El profesor de la asignatura Química Física (I) le orienta a los estudiantes de segundo año de la carrera Educación Química. Que investiguen en caso hay que suministrar más energía de disociación para separar los átomos de carbono, en el etano, el eteno o el etino. Demuéstrelo cuantitativamente.

5) Un estudiante en la asignatura de Química-Física (I) plantea de modo categórico a los estudiantes de su equipo que la variación de entalpia de formación del agua líquida a 363 K tiene el mismo valor que a 298 K. ¿Qué opinan de esto? Demuéstrelo cuantitativamente.



Datos: las capacidades calóricas promedios entre 298 K y 363 K son:

$C_p(\text{H}_2) = 29,06 \text{ J. K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$, $C_p(\text{O}_2) = 29,54 \text{ J. K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$ y $C_p(\text{H}_2\text{O}) = 75,34 \text{ J. K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$

Metodología para el empleo del material docente

Fase motivacional. El objetivo de este primer momento es incentivar, estimular, despertar el interés a los estudiantes y crear un ambiente psicológico favorable en los mismos para la apropiación de conocimientos.

Los autores sugieren que para motivar a los estudiantes deben leer el segundo momento del material docente y tratar de resolver de modo independiente y sin ayuda las situaciones que se plantean, cuestión que los va hacer reflexionar y hacerse interrogantes como: ¿qué plantea la situación?, ¿qué hecho curioso se refleja en el enunciado del ejercicio?, la situación que se plantea ¿refleja alguna contradicción? ¿entre quién y quién?, la situación planteada ¿tiene vínculo con la vida práctica (medicina, industria, agricultura, centro de investigación, formación profesional, entre otras) ?, ¿usted cree que lo que está planteado puede solucionarse?, ¿qué usted haría para encontrar su solución?

Esto debe despertar el interés y la motivación de los estudiantes y hacerse preguntas: ¿Cómo dar solución a estas situaciones? ¿Qué debo hacer?

Fase orientadora. El objetivo de esta fase es orientar de manera adecuada a los estudiantes hacia la lectura, análisis y síntesis del primer momento del material docente para que se apropien de los contenidos necesarios para poderle dar solución a las situaciones que aparecen en el segundo momento.

Se proponen a continuación algunas acciones para dirigir la orientación, como:

- Observar los aspectos fundamentales que son de interés con respecto a lo que se estudia.
- Leer detenidamente la información que se ofrecen.
- Esclarecer las informaciones pertinentes con respecto al texto de las situaciones planteadas y ver qué datos tengo, dónde localizar los que no tengo y ver una posible vía solución.
- Puede consultar: con las notas tomadas en clase, con un libro que disponga en ese momento, con sus compañeros de estudio y en última instancia con su profesor.

Fase de ejecución. El objetivo de esta tercera fase es que el estudiante ejecute las acciones para solucionar la situación planteada. En caso necesario puede emplearse los niveles de ayuda indicados por el profesor.

En esta fase el estudiante realiza la situación planteada en el material docente en su cuaderno de notas de manera independiente, según los pasos indicados para su realización. En esta etapa el profesor atiende el trabajo de los estudiantes de forma diferenciada y aclara las dudas. El docente hará énfasis en la limpieza, orden, procedimiento a seguir en la solución de la situación planteada.

Fase de control. El objetivo de esta fase es comprobar el nivel de apropiación de conocimientos que tienen los estudiantes a partir de la realización de las situaciones planteadas.

El profesor revisa la solución de las situaciones planteadas, uno a uno o en bloque (que respondan a un mismo formato) en dependencia de su propia estrategia de trabajo. La revisión puede hacerla de varias maneras; entre ellas, mediante el control directo de las situaciones y con la ayuda de los estudiantes aventajados o líderes en la asignatura. También puede efectuarse a partir del intercambio con el colectivo o entre los miembros del mismo y siempre sobre la base de las diferencias individuales. En cualquiera de los casos se debe otorgar una calificación, para que se sientan evaluados y sirva de estímulo para enfrentar nuevos retos.

Las situaciones planteadas exigen que el control de estos se realice de modo sistemático, en el que esté presente la autovaloración y la valoración colectiva para comprobar el avance que han experimentado los estudiantes en el aprendizaje. En caso de que el estudiante necesite ayuda para la solución de las situaciones se le pueden brindar los siguientes niveles:

Primer nivel: el otro sólo brinda o recuerda una orientación general de la situación, donde se procura que el estudiante haga uso de la forma más independiente posible, de lo que ya tiene formado o en vías de formación y llegue por sí solo a una solución.

Segundo nivel: recordatorio de situaciones semejantes a la planteada en el material docente que se le ha indicado, en el que se procura que el estudiante logre por sí mismo una transferencia de lo que posee en el desarrollo real, a la nueva situación que se le propone.

Tercer nivel: colaboración o trabajo conjunto entre el otro y el estudiante, en cuyo proceso se deja, en un momento determinado de ayudarlo para que él encuentre la solución por sí solo.

Cuarto nivel: demostración de cómo se realiza la situación planteada en el material docente.

Estas situaciones que hacen pensar y buscar información no niegan las que aparecen en textos u otras bibliografía de Química-Física (I) porque cuentan

con la calidad requerida, pero estos tienen sus características particulares, que junto con metodología que se propone para su implementación así con el método productivo o interactivo que emplee el profesor, hace que esta experiencia tenga éxito.

Resultados de la implementación de los problemas que integran contenidos

Para valorar el resultado de la implementación en la práctica educativa del material docente en el tema *primer principio de la termodinámica*, se desarrolló un pre-experimento en el que participaron seis estudiantes de segundo año de la carrera Educación Química de la Universidad de Camagüey.

Al principio se les aplicó una prueba pedagógica con el objetivo de evaluar el nivel de conocimientos que tiene cada estudiante sobre algunos contenidos precedentes necesarios para comenzar el estudio de la asignatura Química-Física (I). En dicha prueba, se constata el nivel de conocimientos acerca de los contenidos relacionados con los procesos termodinámicos tratados en Física.

Con este propósito, se le planteó un problema sencillo referido a un gas ideal donde se integraba un proceso isobárico, uno isotérmico y otro isocórico, partiendo de un mismo estado inicial y se le daba un número mínimo de datos para que buscaran los valores de determinadas variables necesarias para una caracterización lo más completa posible del estado inicial y final del sistema en cada proceso. Para dar solución a este problema, sólo tiene que aplicar la ecuación que define a cada uno de estos procesos, así como la ecuación de estado del gas ideal; esto último solo si lo entiende necesario, pues la respuesta depende de la estrategia que asume para llegar a la solución.

Una vez tabulados los resultados y realizado el análisis de los mismos, se constató que en la categoría de Mal hay dos (2) estudiantes que representa el 67 %, dos (2) estudiantes alcanzaron la categoría de Regular (33 %) y ninguno de Bien. Este resultado evidencia el insuficiente aprendizaje de los estudiantes muestreados en esta parte del contenido precedente, necesario para comenzar el estudio del tema *primer principio de la termodinámica*.

Del análisis de estos resultados se infiere que no hay perdurabilidad del conocimiento, no saben organizar la información extraída del texto y tienen dificultades en la planificación y organización del sistema de acciones que debe ejecutar para solución de situaciones que conforman el problema. También se constató falta de interés para enfrentar la actividad, insuficiente perseverancia y esfuerzo volitivo para realizarlo.

Una vez realizado el diagnóstico inicial se procedió a la aplicación del material docente. La implementación ocurre durante el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje del tema I, cuyo título es *Primer principio de la*

termodinámica que tiene planificado 16 horas clases; la mayor cantidad de horas de este tema se dedican a clases prácticas y prácticas de laboratorio.

Una vez concluido el seminario se orientó la clase práctica mediante una guía, que además de orientar la bibliografía a estudiar, así como explicar el qué, cómo y cuándo se desarrollaría esta, también se despertó el interés por el tema. En las clases prácticas se concreta la utilización de los problemas del material docente; estas se desarrollaron de forma amena y dinámica. Las expresiones de satisfacción en relación con la importancia de lo aprendido no solo para su labor profesional, sino también para su vida personal, evidenciaron la motivación por el tema, así como hubo.

En las clases prácticas se trabajó por dúos, estos se determinaron a partir de las características individuales de cada uno. Durante la ejecución de los problemas se les brindaron los niveles de ayuda que necesitaron; los más frecuentes fueron el primer y segundo nivel de ayuda.

En estos problemas se tratan los procesos termodinámicos, así como la ley de Hess para un proceso a temperatura constante y para un proceso que experimenta variación de temperatura en la que el cálculo del calor de reacción hay que realizarlo a partir de la ecuación Kirchhoff. También se aplica el cálculo de la energía de disociación de enlace por su importancia para el contenido tratado en Química Inorgánica y Química Orgánica.

En el momento de la revisión de los problemas, los estudiantes exponen la vía que siguieron para su solución, se debate y se enriquece a partir de otras vías propuestas por ellos o por el profesor en caso necesario. A partir de estos resultados se realiza la autoevaluación y la coevaluación, pues ellas enriquecen su modo de actuar; para realizar esta se tienen en cuenta los siguientes indicadores:

- Calidad de las respuestas: valorar las operaciones matemáticas, la aplicación de las unidades de medidas e interpretación de las magnitudes.
- Empleo del vocabulario técnico.
- Calidad de la expresión oral.

Durante el desarrollo del pre-experimento se controló la actividad de los estudiantes mediante la observación participante y el estudio de los productos del proceso pedagógico. En cada sesión de trabajo se registró el desenvolvimiento de los estudiantes en la solución de las situaciones planteadas; esto permitió conocer el avance en cada uno de los estudiantes.

Una vez concluido el experimento se aplica una nueva prueba pedagógica para medir los mismos objetivos de la prueba empleada para la constatación inicial. Esta consiste en un problema de procesos termodinámico algo parecido al diagnóstico inicial que abarca los mismos procesos, pero no partiendo del mismo estado inicial de los tres, sino uno a continuación del otro donde se aplican las ecuaciones que definen a cada proceso y calculan las magnitudes

del primer principio de la termodinámica. Este problema tiene un mayor grado de complejidad acorde a este fin.

El análisis de los resultados obtenidos con esta prueba evidencia mejoría en el aprendizaje del contenido, lo cual se constata en que solo un (1) estudiante alcanza la categoría de Regular (16 %) y los cinco (5) restante de Bien para un 84 %.

Al comparar el resultado de la prueba de entrada con la prueba de salida y valorar la transformación experimentada, se evidencia un significativo avance tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo, lo que se refleja en:

- Un mayor interés de los estudiantes por las asignaturas de la especialidad, así como por la práctica laboral.
- Mayor motivación por las clases de Química-Física (I), lo que se evidencia durante el estudio de los temas posteriores e inclusive durante la impartición de la Química-Física (II).
- Interés y esfuerzo volitivo por realizar los problemas; perseveran por encontrar la solución.
- Aplicación en la práctica profesional pedagógica, así como en su vida cotidiana lo aprendido mediante los problemas integradores.
- Logro de protagonismo en la solución de los problemas y tareas de todas las asignaturas.
- Mejores resultados académicos.

CONCLUSIONES

El material docente propuesto se caracteriza por contener un conjunto de problemas que posibilitan al estudiante integrar contenidos de años precedentes y de las asignaturas que recibe en el curso, así como de las herramientas necesarias para el análisis termodinámico de procesos que se estudiarán en disciplinas posteriores del currículo de la carrera.

La valoración de los resultados de los problemas integradores propuestos en esta investigación, evidencian que estos influyen de modo favorable en el aumento del papel protagónico del estudiante en el proceso de enseñanza – aprendizaje, lo que repercutió en el mejoramiento de sus resultados docentes.

BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, L. (2009). *Sistema de ejercicios para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química en la FOC Asamblea de Guáimaro* (Tesis de maestría inédita), ISP José Martí, Camagüey, Cuba.

Alba, O. (2004). *Metodología para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas técnicas en la Enseñanza Técnica y Profesional*. [CD-ROM] En: Memorias del Evento maestro y sociedad. Santiago de Cuba.

Álvarez, C. (1990). *Fundamentos teóricos de la dirección del proceso docente-educativo en la educación superior cubana*. La Habana: Edit. MES.

Azcuy, L. (2002). *Una alternativa metodológica para la activación del proceso docente-*

educativo de la Química General II (Tesis de maestría inédita), Universidad de Ciencias Pedagógicas José de la Luz y Caballero, Holguín, Cuba.

Azcuy, L. & Rivero, M. (octubre, 2016). La integración de contenidos desde la asignatura Física Química (i) en la carrera Biología-Química. *Aula 22*, pp. 289-301

Correa, Y. (2017). *Una alternativa metodológica para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química de décimo grado en la Escuela Militar Camilo Cienfuegos de Camagüey* (Tesis de maestría inédita), Universidad Ignacio Agramonte Loynaz, Camagüey, Cuba.

Estrada, L. (2008). *Sistema de tareas docentes para la activación del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química en la Facultad Obrero Campesina* (Tesis de maestría inédita), ISP José Martí, Camagüey, Cuba.

Fiallo, J. (2001). *La interdisciplinariedad en el currículum ¡Utopía o realidad educativa!* [CD-ROM], En: MEMORIAS DE EVENTO CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, La Habana.

Morán, J. R. (2015). *Identificación de las estrategias orientadas para la activación de los conocimientos previos implementadas por los educadores de secundaria* (Tesis de pregrado inédita), Guatemala de la Asunción, Guatemala.

Ramos, I. N., Massip, A., & Alfonso, M. (2017). La evaluación integral del estudiante universitario como vía para estimular el protagonismo en su formación. *Universidad y Sociedad*, 9(5), pp. 171-180. Disponible en <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/728> [Consultado el 17 de diciembre de 2019]

Salazar, D. (2004) Didáctica, interdisciplinariedad y trabajo científico en la formación del profesor. En Addine, F. (2004). *Didáctica: teoría y práctica*. La Habana: Pueblo y Educación.

Shukina, I. (1978). Los intereses cognoscitivos en los escolares. La Habana: Editorial de libros para la Educación.

Sigüenza, J. (2015). *Diseño de materiales docentes multimedia en entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje*. Disponible en <http://www.ucm.es/info/multidoc/multidoc/revista/num8/siguenza.html> [Consultado el 17 de diciembre de 2019]

Yacab, K. (2012). *Sistema de ejercicios para la activación del proceso de enseñanza-aprendizaje de la unidad 4 Reacciones de oxidación-reducción de Química de 11no-16 del IPU Bernabé Boza* (Tesis de pregrado inédita), ISP José Martí, Camagüey, Cuba.