



Revista Electrónica EduSol, ISSN: 1729-8091. 2011. Volumen 11, No. 36, jul.-sep., pp. 1-11.

Universidad de Ciencias Pedagógicas “Raúl Gómez García”, Guantánamo, Cuba

### **El tratamiento de las reacciones químicas con un enfoque interdisciplinario**

**Lic. Xiomara Duran Colás, Profesor Auxiliar**

e-mail: [xiomara@ucp.gu.rimed.cu](mailto:xiomara@ucp.gu.rimed.cu)

Institución: Universidad de Ciencias Pedagógicas “Raúl Gómez García”

Provincia: Guantánamo

País: Cuba

**M.Sc Marelis Aviles Sierra, Asistente**

e-mail: [marelis@ucp.gu.rimed.cu](mailto:marelis@ucp.gu.rimed.cu)

Institución: Universidad de Ciencias Pedagógicas “Raúl Gómez García”

Provincia: Guantánamo

País: Cuba

**Lic. Mirna Isabel de la Fuente Leyva, Asistente**

e-mail: [mirna@ucp.gu.rimed.cu](mailto:mirna@ucp.gu.rimed.cu)

Institución: Universidad de Ciencias Pedagógicas “Raúl Gómez García”

Provincia: Guantánamo

País: Cuba

Fecha de recibido: marzo de 2011

Fecha de aprobado: mayo de 2011

### **RESUMEN**

Hoy, constituye un imperativo preparar a las nuevas generaciones de profesores, para establecer nexos interdisciplinarios, tarea que se le impone a los colectivos pedagógicos de las Universidades de Ciencias Pedagógicas, por ello en este trabajo se propone una alternativa metodológica que integre de forma lógica los elementos básicos del conocimiento mediante un sistema de acciones y operaciones que propician el tratamiento con enfoque interdisciplinario de las reacciones químicas, para la formación inicial del profesional de la carrera Biología –Química.

**Palabras Clave:** Relaciones intermaterias, Química, Formación de profesores de

### The treatment of chemical reactions with an interdisciplinary approach

#### ABSTRACT

Today, it is imperative to prepare new generations of teachers to make connections interdisciplinary task that is imposed on educational groups from the Universities of Pedagogical Sciences, so this paper proposes an alternative methodology that integrates the logical basic elements of knowledge through a system of actions and operations that encourage interdisciplinary treatment of chemical reactions for the initial training of professional career-Chemical Biology.

**Keywords:** intermaterias Relations, Chemistry, Biology Teacher Education - Chemistry - Guantanamo.

---

#### INTRODUCCIÓN

La Universidad como institución social encargada de preservar, desarrollar y difundir la cultura en correspondencia con las exigencias de la contemporaneidad, tiene en su centro la formación de los profesionales, como depositarios y promotores de esa cultura. En consecuencia la formación de los profesionales de Ciencias Pedagógicas adquiere una dimensión especial, puesto que estos son los encargados de transmitir esta cultura en los niveles precedentes, como respuesta a las demandas de la sociedad.

En los tiempos actuales, ante los retos de la globalización, los cambios en las relaciones económicas en la sociedad, las modificaciones del sistema de valores sociales e individuales, y los avances de la Ciencia y la Técnica, se producen transformaciones, tanto en el ámbito nacional como internacional, que imponen cambios y nuevas exigencias en la labor del profesional, hoy la formación básica necesaria es mucho más exigente en cuanto a su solidez, así como las propias disciplinas del ejercicio de la profesión, en las que hay que lograr una adecuada flexibilidad.

En el modelo del profesional para la carrera Biología Química uno de los objetivos está encaminado a que los estudiantes se preparen para dirigir el proceso docente-educativo de las asignaturas Biología y Química con carácter interdisciplinario, utilizando todas las vías, incluyendo la experimental y el trabajo de campo, y utilizando todos los medios didácticos a su alcance para el cumplimiento de sus

funciones profesionales con originalidad y creatividad, así como autoevaluar adecuadamente sus propios procesos, avances y resultados, como fuente de desarrollo personal, no sólo intelectual, sino también afectivo, moral, político y social. Para lograr lo anteriormente expresado deben enfrentarse a varias asignaturas que son medulares en su formación tales como: Química General, Química Inorgánica, Química Física, Química Orgánica entre otras. El estudio de estas asignaturas se fundamenta en el movimiento químico de la materia, que es básico para explicar los procesos metabólicos de las Ciencias Biológicas.

En el contexto en que se desenvuelve la práctica pedagógica existen insuficiencias que frenan la aspiración de un enfoque interdisciplinario en el tratamiento didáctico de las asignaturas que conforman el currículo, entre las que se encuentran las siguientes:

1. El programa de la asignatura Química General, así como los documentos utilizados para la impartición de los conocimientos no ofrecen un algoritmo metodológico, que permita establecer relaciones interdisciplinarias en el tratamiento a las reacciones químicas.
2. Los profesores no poseen la adecuada preparación metodológica para establecer las relaciones interdisciplinarias.
3. Insuficiente aprovechamiento de las potencialidades que ofrecen las reacciones químicas para establecer relaciones interdisciplinarias con las Ciencias Biológicas.
4. Las bibliografías utilizadas por los estudiantes carecen de ejercicios que permitan establecer relaciones interdisciplinarias con estas ciencias.

Por lo que con este trabajo se pretende exponer una experiencia que contiene una alternativa metodológica para el estudio a las reacciones químicas con un enfoque interdisciplinario en la formación inicial del profesional en la carrera Biología – Química.

Enseñar ha sido una preocupación permanente en la historia del pensamiento pedagógico cubano. Los pedagogos de avanzada han enfrentado esta necesidad desde diversas posiciones teóricas, pero con el mismo interés: lograr que las nuevas generaciones se caractericen por su actuación consecuente con las exigencias sociales de su tiempo, que le permitan una mayor independencia y protagonismo.

## **DESARROLLO**

Dentro de estos pedagogos se destaca Félix Varela Morales (1788 - 1853),

considerado como " el primero que nos enseñó a pensar". Varela introdujo el método explicativo en nuestra enseñanza, puso todo su empeño en demostrar que resultaba necesario dedicar tiempo de la clase a la enseñanza de las operaciones intelectuales, sobre todo el análisis y la síntesis, practicó y recomendó el análisis y la inducción, además combatió la memorización mecánica del contenido de enseñanza .(García, 1985, p. 30)

De igual forma José de la Luz y Caballero (1800 - 1862) le dio un gran valor a la práctica en el proceso de aprendizaje, insistió en la adquisición de conocimientos particulares, refiriéndose a la necesidad del alumno, valoró que la inteligencia se desarrolla en la medida que se ejercita con mayor variedad de objetos.

También desempeñó una importante labor didáctica Enrique José Varona (1849 - 1933), quien luchó arduamente contra el formalismo, insistió en lo científico y en la sustitución del verbalismo por la experimentación con el lema de "...ver, meditar más, observar la naturaleza...". (García, 1985, p. 53)

Todos estos aportes tienen gran vigencia en la actualidad y logran su máxima aplicación en la Didáctica de la Química en particular en lo relacionado el tratamiento didáctico interdisciplinario a la línea directriz reacciones químicas, se ejecutan operaciones que desarrollan el intelecto, propiciando que los docentes en formación no se apropien del contenido de manera mecánica sino relacionando la importancia de los conocimientos con los hechos y fenómenos del mundo circundante que le permita apropiarse de las herramientas para su futuro desempeño y que puedan integrar saberes.

Desde el punto de vista filosófico se asume la concepción Marxista - Leninista del conocimiento, esta teoría constituye la base metodológica fundamental para este trabajo porque permite fundamentar la adquisición de conocimientos al tratar las reacciones químicas con enfoque interdisciplinario ya que a través de esta el alumno desarrolla el pensamiento abstracto y el pensamiento lógico que permite comprobar la verdad del conocimiento adquirido en el propio proceso de enseñanza – aprendizaje.

La alternativa metodológica propuesta tiene una base sustentada en la indudable vigencia de la obra de L.S.Vigotsky, pues refleja la riqueza de su pensamiento científico sus aportes en la comprensión de la génesis y desarrollo del psiquismo humano; del ser humano como ser social; de toda actividad humana, como actividad social; la importancia de la comunicación, de la interacción social en el desarrollo

psíquico; el papel de la enseñanza y la escuela en el proceso de desarrollo cultural del hombre; abren una nueva perspectiva en la comprensión del proceso de enseñanza -aprendizaje como proceso comunicativo, interactivo, mediatizado socialmente, dimensionando, así como el entorno sociocomunicativo y con ello el grupo como escenario de aprendizaje de la propuesta en cuestión .

En esta alternativa didáctica – interdisciplinaria se asumen cuatro etapas que son:

**1- Primera etapa:** Diagnóstico o búsqueda de la información.

**2- Segunda etapa:** Organizativa y de diseño

**3- Tercera etapa:** Ejecutiva o de ejecución.

**4- Cuarta etapa:** Evaluación y control

**Primera etapa. Diagnóstico o búsqueda de la información.**

Esta etapa es fundamental, ya que va dirigida a la búsqueda del soporte teórico o núcleo sobre el cual se va a estructurar todo el sistema de acciones docentes. Para la determinación de los factores de esta etapa se asumen los que propone el Dr.C Cayetano Alberto Caballero Camejo, estos son los siguientes: (Caballero, 2001, p. 21 )

**Factor curricular:** Este factor significa la realización de un minucioso estudio por el profesor de dos aspectos básicos, los elementos del conocimiento de las disciplinas, y su sistema de habilidades pertenecientes a los programas de estudios vigentes en un tiempo determinado y las ideas rectoras de la Química y la Biología, esta primera etapa de la estructura didáctica, así como las otras etapas, se concibieron no en función solo de un programa determinado, sino para cualquier programa, sobre la base de las dos categorías objeto de estudio de la Química, que son sustancia y reacción química, y las siete ideas rectoras de la Química en Cuba para la Enseñanza Media Básica y Superior que son las siguientes:

La Química es una ciencia experimental-teórica.

Las aplicaciones de las sustancias están condicionadas por sus propiedades y estas, a su vez, por su estructura.

Entre todas las sustancias, tanto inorgánicas como orgánicas, existen relaciones genéticas.

Las propiedades de las sustancias simples y las sustancias compuestas, presentan periodicidad química.

La representación de las reacciones químicas, mediante ecuaciones

químicas, contribuye a la comprensión del fenómeno químico, tanto en su forma cualitativa como cuantitativa, así como los cambios energéticos de estos procesos.

El diseño de los aparatos que se utilizan en el laboratorio y la industria están condicionados por las propiedades de las sustancias que se emplean y se obtienen.

La aplicación de las leyes, los principios y las teorías de la Química y otras ciencias, permite optimizar los procesos industriales que se basan en reacciones químicas.

**Factor vivencial:** Este factor está dado por el control que debe tener el profesor acerca de aquellos conocimientos de la vida diaria que tienen los alumnos, de los cuales solo hay una información empírica, dadas por sus vivencias en el tránsito por la vida, mediante el reflejo de ese conocimiento en sus sentidos.

### **Segunda etapa: Organizativa y de diseño**

Esta etapa está caracterizada por la organización estratégica, para la preparación del docente a través del trabajo metodológico que le permita una adecuada preparación para establecer los nexos interdisciplinarios entre ambas asignaturas. Además el profesor propone el sistema de acciones en el plano mental y práctico, que realizarán los alumnos, para lo cual es fundamental la comunicación que logre el mismo con los alumnos, etapa que está determinada por los siguientes factores:

**Factor motivacional:** Este factor garantiza la participación consciente de los profesores en las sesiones de trabajo metodológico y en las acciones que realizará, en función de sus intereses, para lograr en los estudiantes un aprendizaje significativo, ya que la esencia del proceso de aprendizaje significativo reside en que ideas expresadas simbólicamente son relacionadas de modo no arbitrario, sino sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe, señaladamente [con] algún aspecto esencial de su estructura de conocimientos por ejemplo: una imagen, un símbolo ya con significado, un contexto, una proposición.

Además, es importante que el profesor como director del proceso docente-educativo, tenga en cuenta los objetivos educativos de la institución docente dirigidos a la formación integral, a los símbolos, contexto, proposiciones, etc., de forma intencionada. Por lo anteriormente expuesto, el profesor debe considerar que en las situaciones de aprendizaje interdisciplinarias a modelar, debe estar implícito que el material objeto de estudio posea una relación con los conocimientos que tiene el alumno, para que este muestre una actitud favorable hacia el aprendizaje, en

función de sus posibilidades y motivaciones, por lo cual es imprescindible que el profesor tenga conocimientos de las mismas, para relacionarlas con los objetivos educativos de la institución docente.

Galperin, en su teoría de la "Formación de las acciones mentales por etapas", indicó lo fundamental a considerar por parte del profesor, la creación de una motivación necesaria en el alumno, con el fin de asegurar la existencia de motivos necesarios para que los alumnos adopten la tarea de estudio, y se impliquen en su aprendizaje.

**Factor participativo:** Este factor está muy relacionado con el anterior. Sería imposible separarlos en la práctica, pues "el profesor necesita expresar su grado de aceptación por lo que está realizando, de una forma abierta, mediante una comunicación dialógica positiva, así como de lo que realizará en el futuro.

Para una comunicación afectiva, sin imposiciones por parte del profesor, es necesario que este participe en la selección de las temáticas interdisciplinarias así como en la organización de las situaciones de aprendizaje, que sea protagónico desde este momento, con la luz orientadora e intencionada del profesor.

Si no se consideran estos dos factores, cuando se van a seleccionar acciones metodológicas, para las temáticas interdisciplinarias, objeto de estudio, se corre el riesgo de apartarnos de nuestras metas como formadores, pues, como alertara Félix Varela, somos irreflexivos cuando le atribuimos a las limitaciones de los alumnos, lo que es un efecto de nuestro método y lenguaje.

¿Cuáles situaciones de aprendizaje se pueden crear con un estilo interdisciplinario, que contribuyan a los objetivos educativos de la formación integral del alumno? La naturaleza es un tesoro rico en este sentido, pues ella misma es interdisciplina, y si realizamos un análisis en el proceso docente- educativo, partiendo de una de las tesis gnoseológicas de V.I. Lenin, en la cual expresa que: "el reflejo de la naturaleza en el pensamiento del hombre debe ser entendido, no "en forma inerte", no "en forma abstracta", no carente de movimiento, no carente de contradicciones, sino en el eterno proceso del movimiento, en el surgimiento de las contradicciones y en su solución" .( Lenin, 1986, p.45 )

### **Tercera etapa: Ejecutiva o de ejecución**

En esta etapa se toman en consideración los aspectos tratados en las dos etapas anteriores, debe organizar lo procedimental dado por la utilización por parte del profesor del sistema de acciones modeladas y su puesta en práctica en el proceso de enseñanza aprendizaje de las asignaturas, en este sentido es necesario que el

sistema de acciones modeladas y caracterizadas estén determinadas por el factor práctico en dos sentidos, el primero, respecto a las tareas experimentales que realizan los alumnos en el transcurso de la actividad, como medio de combinar las acciones motoras e intelectuales, a partir de procedimientos científicos de búsqueda; y el segundo, en el sentido utilitario de las conclusiones y las vías procedimentales que utilizó para llegar a ellas, o sea, para qué le sirve en su vida como alumno y miembro de una familia perteneciente a la comunidad; por ello, es necesario que el profesor verifique esta utilidad por los alumnos, para lo cual es fundamental que las temáticas tengan importancia en su vida.

#### **Cuarta etapa: Evaluación y control**

La característica básica de esta etapa está dada por las acciones que deben realizarse para evaluar la efectividad de las etapas anteriores y el rediseño de nuevas acciones en función de las dificultades detectadas durante su implementación, en ella se deben evaluar las acciones que debe realizar el profesor para que el alumno aplique a nuevas manifestaciones de la naturaleza, y nuevas y más complejas problemáticas de la sociedad lo que ha alcanzado, acerca de los conocimientos y las habilidades mediante la interdisciplinariedad.

Además las habilidades que han alcanzado los profesores para facilitar el encuentro de los alumnos con nuevas situaciones, cada vez más complejas, en las cuales apliquen conocimientos y modos de actuar, así como también a otras que sean descubiertas por el propio alumno. Este evento instructivo es lo que Cagné, (1979) llama "aumentar la transferencia", ya que no se queda en un marco estrecho, sino que lo nuevo aprehendido por el alumno es utilizado en otras situaciones que, dada su consecutividad, se puede convertir en una auto-administración procedimental (en el sentido metacognitivo) sumativa y formativa. ( Cagné, 1979, p.8 )

Para lograr lo antes expuesto es necesario que el profesor encuentre estas nuevas situaciones problemáticas de la vida, por ejemplo se puede inducir una nueva situación que requiere de un análisis interdisciplinario, mediante la investigación acerca de lo beneficioso y/o perjudicial para el hombre de las reacciones químicas. Una vez debatidas con el alumno estas situaciones nuevas, se generarán necesidades de búsqueda de solución, dado su propio carácter problémico, Esta alternativa se ha implementado en la carrera Biología - Química obteniéndose los siguientes resultados:

Desde el punto de vista metodológico y práctico se aporta una concepción metodológica para el ejercicio en la práctica de la interdisciplinariedad, considerando todos los componentes del proceso de enseñanza aprendizaje en sentido general y en particular de las ciencias, desde este punto de vista se concreta en lo siguiente:

El diseño de los programas de Química General para la enseñanza aprendizaje de esta asignatura para futuros profesores de Biología-Química, con un adecuado enfoque interdisciplinario y sus respectivas orientaciones metodológicas para que cualquier profesor de Química pueda trabajar con el programa.

Un material docente que establece el sistema de relaciones entre los componentes del proceso para temáticas claves del programa diseñado.

Un sistema de tareas para que el estudiante desarrolle el pensamiento interdisciplinario y ponga a prueba sus potencialidades creativas en el marco profesional.

Un sistema de guías para los seminarios integradores a fin de ser utilizados durante el desarrollo del programa, con una propuesta bibliográfica amplia para consulta de los estudiantes.

Un manual de tareas de Química donde la interdisciplinariedad ocupa el centro de cada una de las situaciones problémicas que se le presentan al estudiante y que exigen de este la formación de un pensamiento y forma de actuación interdisciplinarias, gradualmente concebida.

La interdisciplinariedad no es solo una cuestión teórica, académica, sino ante todo una práctica, una forma de pensar y de proceder para conocer y resolver cualquier problema de la realidad y que requiere de la convicción y de la cooperación entre las personas. Significa un cambio de posición ante los problemas del conocimiento y la sustitución de una visión fragmentada por una integrada del ser humano.

La interdisciplinariedad, y las prácticas educativas integradoras, tienen sus bases en la internacionalización y complejización de la vida social, económica, política y cultural, uno de cuyos principales motores es el desarrollo de la Ciencia y la Tecnología.

## **CONCLUSIONES**

En el caso de la formación de profesores de la carrera Biología - Química es imposible no tener en cuenta la interdisciplinariedad, si se desea que la formación del futuro profesional de la docencia sea una formación contextualizada con su

época, con su entorno, comprometida con las necesidades y demandas de la sociedad y del país en que vive, al mismo tiempo que sea científica, profundamente humana y le permita a este profesional trascender formas tradicionales de interacción con los sujetos de aprendizaje, que le faciliten su crecimiento.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Apuntes para una Didáctica de las Ciencias Naturales. [Por] Celina Esther Pérez Álvarez y [otros]. La Habana, Pueblo y Educación, 2004.
2. Caballero Camejo Cayetano A. La interdisciplinariedad entre la Biología y la Geografía con la Química, una vía educativa para la formación de alumnos. Tesis de Doctorado. La Habana, 2001.
3. Cagné R. Las condiciones del aprendizaje. México, Interamericano, 1979.
4. Didáctica: teoría y practica. [Por] Fátima Addine y [otros]. La Habana, Pueblo y Educación, 1990.
5. Filosofía de la Educación. [Por] Antonio Blanco Pérez y [otros]. La Habana, Pueblo y Educación, 2003.
6. García Batista, Gilberto. Compendio de Pedagogía. La Habana, Pueblo y Educación, 2002.
7. Interdisciplinariedad: una aproximación desde la enseñanza aprendizaje de las ciencias. [Por] Marta Álvarez Pérez y [otros], La Habana, Pueblo y Educación, 1992.
8. Lenin, V.I. Cuadernos Filosóficos. Moscú, Progreso, 1986.
9. Metodología de la Investigación Educacional. [Por] Irma Nocado de León y [otros], segunda parte. La Habana, Pueblo y Educación, 2001.
10. Ministerio de Educación, Química, secundaria básica, parte 1. La Habana Pueblo y Educación, 1991.
11. \_\_\_\_\_ .Química, secundaria básica, parte 2. La Habana, Pueblo y Educación, 1991.
12. \_\_\_\_\_ .Química, décimo grado. La Habana, Pueblo y Educación, 1992.
13. \_\_\_\_\_ .Química, onceno grado. La Habana, Pueblo y Educación, 1991.
14. Silvestre Oramas, Margarita. Aprendizaje educación y desarrollo. La Habana, Pueblo y Educación, 1991.

15. Silvestre Oramas, Margarita y José Zilberstein Torucha. Hacia una didáctica desarrolladora. La Habana, Pueblo y Educación, 2002.
16. Temas de introducción a la formación pedagógica. [Por] Gilberto García Batista y [otros]. La Habana, Pueblo y Educación, 2004.
17. Vigostky, L.S. El desarrollo de las funciones psíquicas superiores. La Habana, Pueblo y Educación, 1972.