

## **METODOLOGÍA PARA EL TRATAMIENTO DE LAS REACCIONES QUÍMICAS EN LA EDUCACIÓN TÉCNICA Y PROFESIONAL**

EL TRATAMIENTO DE LAS REACCIONES QUÍMICAS EN LA EDUCACIÓN TÉCNICA Y PROFESIONAL

AUTORES: María Luisa Tiá Pacheco<sup>1</sup>

Victoria Elvira Torres Moreno<sup>2</sup>

Pedro Ángel López Tamayo<sup>3</sup>

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: E-mail: [mluisa@ucp.gr.rimed.cu](mailto:mluisa@ucp.gr.rimed.cu)

Fecha de recepción: 16 - 09 - 2014

Fecha de aceptación: 20 - 11 - 2014

### RESUMEN

En el artículo se aborda una de las temáticas fundamentales relacionadas con el carácter desarrollador del proceso de enseñanza-aprendizaje, y refleja parte de los resultados de una investigación para la defensa del título de Doctor en Ciencias Pedagógicas, tiene como objetivo la elaboración de una metodología, a partir de un modelo didáctico del proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador de las reacciones químicas, que favorezca el aprendizaje de los alumnos que se forman como técnicos medios en la Educación Técnica y Profesional. En su realización se utilizaron métodos investigativos teóricos, empíricos y estadísticos. El modelo didáctico está conformado por los componentes: motivación, profesionalización y apropiación del contenido reacciones químicas, en el que se establecen relaciones que caracterizan la lógica del proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador de las reacciones químicas en la Educación Técnica y Profesional y se integran las líneas directrices de la Química, a partir del principio de contextualización profesional del proceso. La aplicación práctica de la metodología permitió corroborar su efectividad en el aprendizaje de las reacciones químicas en los alumnos.

**PALABRAS CLAVE:** metodología; proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador; reacciones químicas.

---

<sup>1</sup> Profesora Auxiliar de la Universidad de Ciencias Pedagógicas Blas Roca Calderío de Granma. Cuba.. Graduada de Licenciada en Educación en Química. Máster en Ciencias de la Educación. Es miembro del Consejo Científico Territorial. Doctora en Ciencias Pedagógicas.

<sup>2</sup> Profesora Titular. Integra el Centro de Estudios de Educación de Granma, es graduada de Licenciada en Educación en Química y presta servicio en las diferentes facultades en asignaturas del área pedagógica, así como en los programas de maestría y doctorado. Doctora en Ciencias Pedagógicas. Es miembro del Consejo Científico Territorial y presidenta del tribunal de la especialidad en la comisión de grados científicos de la UCP. Es miembro de la planta docente del IPLAC en la Maestría en Educación

<sup>3</sup> Profesor Titular. Máster en Computación aplicada y Licenciado en Educación en la especialidad de Matemática. Miembro del departamento de desarrollo de recursos para el aprendizaje de la Universidad de Ciencias Pedagógicas de Granma. Presidente de la comisión de Ciencia y Técnica del Consejo científico. Doctor en Ciencias Pedagógicas. E-mail: [plopez@ucp.gr.rimed.cu](mailto:plopez@ucp.gr.rimed.cu)

## **METHODOLOGY FOR THE TREATMENT OF CHEMICAL REACTIONS IN TECHNICAL PROFESSIONAL EDUCATION**

### **ABSTRACT**

The article deals with one of the fundamental topics related with the developmental nature of the teaching-learning process and reveals part of the results of a research carried out to obtain the scientific degree of Doctor of Pedagogical Sciences. Its main objective is to elaborate a methodology supported by a didactic model of the developmental teaching-learning process of chemical reactions to favor learning in pupils of Mid Technical Professional Major. To carry out this research different research methods were used: theoretical, empirical and statistical methods. The didactic model is composed by different components: motivation, professionalization and getting the chemical reactions content, in which new relations are established that characterize the logical nature of the developmental teaching-learning process of chemical reactions in Technical Professional Education and integrate the main guidelines of Chemistry, departing from the principle of professional contextualization of the process. The practical application of the methodology showed its effectiveness in the learning of chemical reactions by the students.

**KEYWORDS:** methodology; developing teaching-learning process; chemical reactions.

### **INTRODUCCIÓN**

La formación de las nuevas generaciones, históricamente, ha implicado el cumplimiento de distintos objetivos dirigidos a su preparación cultural, lo que conduce a maestros o educadores a la definición de los caminos que seguirán para llevarlos hasta alcanzar dichos objetivos.

El maestro necesita lograr que los alumnos expongan sus experiencias de aprendizaje y vivencias, de manera que los induzca a los cambios deseados, para lo cual se requiere un conjunto de actividades en las que podrá desarrollar situaciones de enseñanza-aprendizaje con una alta probabilidad de éxito.

El papel del maestro es de gran importancia en la conducción del proceso, pues lo lleva a prestar atención a la manera en que elaboren sus propias estrategias ante las especificidades de las tareas, contextos y situaciones que se les presentan en la institución.

El objetivo que guía este trabajo está orientado a la elaboración de una metodología, a partir de un modelo didáctico del proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador de las reacciones químicas que favorezca el aprendizaje de los alumnos que se forman como técnicos medios en la Educación Técnica y Profesional.

La palabra metodología aparece con una frecuencia no desestimable en los estudios asociados al campo de la educación y es recurrencia tangible en las

obras didácticas que actualmente ven la luz. Su elaboración constituye, a la vez, el propósito de muchas investigaciones en las cuales se erige como el resultado científico que estas aportan al objeto de indagación.

A partir de lo antes expuesto se desarrolló una investigación en la que se utilizaron diferentes métodos, entre los que se encuentran el analítico-sintético, el inductivo-deductivo, la modelación, el sistémico-estructural-funcional, la experimentación y la prueba pedagógica.

## DESARROLLO

Se impone declarar, lo planteado por (N. De Armas 2011, p. 41) que “la metodología significa “un sistema de métodos, procedimientos y técnicas que regulados por determinados requerimientos nos permiten ordenar mejor nuestro pensamiento y nuestro modo de actuación para obtener determinados propósitos cognoscitivos”. La esencia de la misma es propiciar el cambio, lo que implica dar lugar a un proceso de toma de decisiones sobre la utilización de los recursos con que cuenta el maestro, para propiciar mediante el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje un sistema de acciones para alcanzar el objetivo propuesto.

La metodología se construye sobre la base de los fundamentos de las Ciencias de la Educación como la Filosofía, la Psicología y la Didáctica, los cuales permiten tanto teórica como metodológicamente, su organización científica.

En el orden filosófico, se asumen las concepciones de la Filosofía Marxista-Leninista, las categorías dialécticas, así como la teoría materialista-dialéctica del conocimiento. En el proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador de las reacciones químicas, los alumnos, a la vez que aumentan el saber, desarrollan el saber hacer y el saber ser, lo que se logra según el camino dialéctico del conocimiento: de la contemplación viva al pensamiento abstracto y de este a la práctica.

Desde lo psicológico, especial importancia se le otorga a la Escuela Histórico Cultural del desarrollo de la psiquis humana de Vigostky (1988) y la teoría de la actividad según Leontiev (1981) y el desarrollo de las acciones mentales por etapas, según Galperin (1982) y Talizina (1992), asumida como referente esencial del modelo que se propone. En correspondencia con lo anterior, la labor del profesor de Química en la ETP, con sus alumnos, ha de ser dirigida a un proceso de enseñanza-aprendizaje de las reacciones químicas en función de que partiendo de la “zona de desarrollo actual”, los educandos amplíen la “zona de desarrollo próximo”, condición indispensable para nuevos aprendizajes.

Desde lo didáctico, se toman los criterios de diferentes autores cubanos: Rico Montero (1996, 2003), Silvestre Oramas (2002), Zilberstein Toruncha (1999, 2002) y D. Castellanos (2002), que defienden un proceso de enseñanza-aprendizaje que debe permitir el desarrollo y la transformación de los alumnos.

Asimismo, los aportes de autores cubanos al perfeccionamiento de la didáctica de la Química, esencialmente los de Pérez (2000) en cuanto a las regularidades

para la organización de la enseñanza y el aprendizaje de las sustancias y las reacciones químicas, así como la propuesta de los principios para la enseñanza de la Química.

El objetivo de la metodología es ofrecer a los profesores pautas para dirigir de manera eficaz el proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador de las reacciones químicas en la ETP.

El objetivo de la metodología implica un elevado protagonismo del alumno en los diferentes momentos de la actividad de enseñanza y aprendizaje de las reacciones químicas, que promueva un aprendizaje autotransformador y prepare a los alumnos para resolver tareas docentes vinculadas con la profesión, que el aprendizaje de las reacciones químicas esté guiado por la búsqueda de soluciones variadas a las tareas, ya sea en el ámbito grupal o individual; que se promueva la capacidad para razonar lógicamente a partir de la integración de las líneas directrices con la utilización del principio de la contextualización profesional.

Requerimientos de la metodología:

- Se organiza el proceso de enseñanza-aprendizaje de las reacciones químicas de manera que propicie el logro de una posición reflexiva en el alumno y la estimulación de la independencia cognoscitiva.
- Se vincula el contenido reacciones químicas con la práctica socio - profesional y la valoración del aprendizaje, como parte del accionar didáctico.
- Se organiza el proceso de enseñanza – aprendizaje de las reacciones químicas sobre la base del conocimiento previo que tienen los alumnos, qué saben hacer, cómo lo hacen, cómo se comportan, qué metas tienen, cómo operan con el contenido y cómo se autorregulan.
- Buscar condiciones que favorezcan el dominio del contenido reacciones químicas, a partir de la participación activa del alumno.
- Desarrollar el contenido reacciones químicas, en el que sean aprovechadas las necesidades e intereses de los alumnos, sobre la base de la relación entre el saber social y el saber escolar.
- Desarrollar relaciones afectivas en el desarrollo de la actividad cognoscitiva.
- Estimular el grado de participación y compromiso de los alumnos en el proceso.

La metodología, se caracteriza por la interrelación entre las cuatro etapas que la componen, por su carácter integral y de sistema, por el papel activo y la comunicación que facilita establecer entre todos los participantes en el proceso.

### *Etapa 1. Preparación del proceso de apropiación del contenido reacciones químicas.*

La preparación del proceso de apropiación del contenido resulta efectiva cuando se organiza la actividad de aprendizaje, el papel del profesor es estimular en el alumno la necesidad de apropiarse del nuevo contenido; en este sentido la orientación juega un papel significativo, con ella se garantiza que el alumno conozca qué va a hacer antes de ejecutar la actividad, o sea, se propicia una representación anticipada de los resultados a alcanzar y las condiciones necesarias para lograrlos. En esta etapa se propicia que el alumno realice las acciones de una manera consciente y no de manera mecánica.

Esta etapa tiene como objetivo provocar en el alumno la necesidad de interiorizar el nuevo contenido y sus métodos de aplicación en la práctica a un nivel de familiarización.

Para dar cumplimiento a este objetivo se debe propiciar que el alumno establezca nexos entre lo conocido y lo nuevo por conocer, asimismo orientar qué, cómo, porqué, para qué y bajo qué condiciones ha de aprender el alumno.

Para ello se debe tener en cuenta el conocimiento que tiene el alumno sobre el nuevo conocimiento y las representaciones a partir de su experiencia anterior, lo que permite introducir el nuevo conocimiento con una intervención más directa y consciente por parte del alumno, de modo que este se sienta implicado, al tomar conciencia del significado del nuevo conocimiento y su importancia para la actividad profesional.

En el análisis de los conocimientos y habilidades precedentes resulta imprescindible, para el logro de un aprendizaje desarrollador del contenido reacciones químicas integrar la líneas directrices al tener en cuenta los conocimientos sobre la nomenclatura y notación química de las sustancias inorgánicas y sus propiedades, la clasificación de procesos según la variación del número de oxidación y variación de energía, el concepto de reacción química y su representación a partir del esquema con letras, que permite la sistematización del contenido anterior y la valoración de su importancia para el aprendizaje de las reacciones químicas.

En las situaciones de aprendizaje el profesor debe tener en cuenta el nivel de desarrollo alcanzado por los alumnos para la apropiación del contenido reacciones químicas en cuanto a, escribir la fórmula de las sustancias, tipo a que pertenece (sustancia simple, óxido, hidróxido, ácido, sal), sustancias a partir de las cuales se pueden obtener como por ejemplo, aquellas que tienen en su composición los elementos químicos que la forman o que se pueden combinar para formarla.

Asimismo es necesario analizar las propiedades físicas y químicas de las sustancias reaccionantes; en caso de no recordarlas, buscarlas en la bibliografía adecuada. Pueden ser estados de agregación, relación estructura

electrónica-propiedades de las sustancias, variación de la energía, ciclos termodinámicos.

Para incentivar la motivación hacia el contenido reacciones químicas se sugiere que se trabaje fundamentalmente con los métodos de enseñanza problémica, tales como la exposición problémica, la conversación heurística, búsqueda parcial o heurística y el investigativo para promover la búsqueda reflexiva, valorativa e independiente del conocimiento. Se sugieren situaciones que estén relacionadas con el contenido de la profesión.

Para orientar hacia el objetivo, se sugiere plantear actividades que actúen como motivación para la comprensión de la necesidad de la ampliación del contenido reacciones químicas, con la correcta dirección de un diálogo heurístico.

La presentación del contenido en esta primera etapa contribuye al logro de una correcta preparación del alumno para el aprendizaje de las reacciones químicas con un enfoque desarrollador en función de la preparación profesional.

#### *Etapas 2. Percepción del contenido reacciones químicas.*

La percepción del contenido está orientada hacia la disposición en cada momento, de qué acciones deberán ser realizadas por alumnos en función de guiar la actividad, potenciar el desarrollo eficaz de los alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las reacciones químicas.

Se propone como objetivo favorecer la apropiación del contenido reacciones químicas a un nivel de conocer.

En dependencia del nivel de orientación que posee el alumno con respecto al conocimiento que le sirve de apoyo para poder desarrollar un trabajo activo sobre el nuevo conocimiento, así será el nivel de generalización que alcanzará, puesto de manifiesto en la base orientadora como un aspecto determinante, que sirve de referencia al sujeto al generalizar el objeto o el procedimiento que aprende.

El proceso de apropiación del contenido debe estar caracterizado por la motivación de la actividad de aprendizaje utilizando procesos que estén relacionados con la profesión. Se sugiere transferir situaciones de aprendizaje a la práctica profesional, establecer las relaciones de la ciencia-tecnología-sociedad, que enmarcan el desarrollo científico, contextualizado a situaciones concretas de procesos químicos en fábricas y empresas de la localidad.

Se sugiere que a partir de las situaciones presentadas en la etapa anterior, el profesor se apoye en los métodos de enseñanza problémica, en esta etapa ya en un nivel superior se continúa trabajando con los elementos referidos en la primera etapa.

A continuación se presentan algunos elementos para dos unidades:

### *Unidad 2. Las sustancias y las reacciones químicas.*

Esta constituye un momento de sistematización de los conocimientos precedentes sobre propiedades químicas y métodos de obtención de las sustancias, se introduce los conocimientos sobre reacciones químicas y el concepto enlace metálico, para relacionarlo con las propiedades conocidas de los metales y poder ampliar la clasificación de las sustancias atendiendo al tipo de partículas (atómicas, moleculares e iónicas), con lo cual se amplía de una forma más asequible el concepto de reacción química.

Se propone destacar en el concepto los elementos siguientes: son procesos, ocurren cambios estructurales, se forman sustancias nuevas y ocurren con absorción o desprendimiento de energía, para ello se utilizarán reacciones químicas vinculadas con la profesión.

Es necesario explicar la importancia de los combustibles por la cantidad de calor que producen en su oxidación, con la utilización de procesos relacionados con las empresas de la localidad: acumuladores “XX Aniversario del Triunfo de la Revolución”, “La fábrica de tubos José Luis Tassende, se sugiere el trabajo con el libro de texto y la realización de trabajos investigativos en estas empresas; además se hará hincapié en relaciones de transformación entre las sustancias, para lo cual se pueden utilizar las reacciones de un ácido orgánico con un metal, con un óxido metálico y un hidróxido metálico.

En el estudio de las reacciones redox se presentarán situaciones en las que estén presentes las reacciones de obtención del dicloro, el ácido sulfúrico, el amoníaco, aluminio, hierro, cobre, combustión de compuestos orgánicos, los cuales están relacionados con las especialidades de Conformación de metales, Electricidad, Metalurgia, Elaboración de alimentos, Tecnología de los alimentos, Gestión del capital humano, entre otras.

Estas situaciones de aprendizaje serán presentadas en forma de problemas para crear en los alumnos la necesidad de búsqueda de solución a las mismas, tener en cuenta los conocimientos precedentes para introducir los nuevos sobre la base de la integración de las líneas directrices.

### *Unidad 3. El comportamiento termoquímico y cinético de los procesos químicos.*

En esta unidad se le da al alumno una visión más amplia de la reacción química como proceso que provoca un cambio químico al abordarse el aspecto termoquímico y cinético; se sugiere trabajar lo relativo al uso racional de los recursos energéticos, así como el empleo de fuentes alternativas de energía como vía para atenuar los impactos dañinos sobre el medio ambiente, se abordará como en los procesos metabólicos la energía es un elemento esencial.

Para abordar esta temática se sugiere que se defina termoquímica y cinética química, con la presentación de ejemplos que reflejen los cambios químicos que ocurren con transferencia de energía en forma de calor, así como los que ocurren de distintas maneras en función del tiempo, se debe utilizar

demostraciones experimentales para presentar los distintos procesos.

Se sugiere realizar, previa coordinación con la empresa donde el alumno realiza la práctica pre-profesional, las demostraciones de procesos que estén relacionados con la profesión.

### *Etapa 3. Perfeccionamiento y aplicación del contenido reacciones químicas.*

En esta etapa se sugiere realizar tareas variadas que propicien la aplicación del contenido de los conceptos o de las leyes para explicar los procesos en los que haya presencia de reacciones químicas relacionadas con la vida o la profesión.

Tiene por objetivo, esta etapa, favorecer la apropiación del contenido reacciones químicas a un nivel de saber hacer y saber crear.

Se sugiere tener en cuenta el desarrollo de las habilidades a través de la ejercitación para perfeccionar la lectura de símbolos y fórmulas, composición química interpretar cualitativa y cuantitativamente fórmulas, describir las propiedades físicas, entre otras.

Para lograr la profundización de este contenido se debe presentar situaciones en la que alumno represente las reacciones a través de ecuaciones químicas, interprete cualitativa y cuantitativamente dichas ecuaciones, las clasifique, establezca las relaciones lógicas con otros contenidos y con la profesión.

Se propone para ello diferentes tareas, que permiten utilizar el conocimiento creadoramente, entre las que se encuentran:

- Cuando se realiza el estudio de los metales en las especialidades Conformación de Metales, Metalurgia no Ferrosa, Metalurgia, Construcción de Estructuras, Mecánica Industrial Mantenimiento y Reparación de los Medios de Transporte y Explotación del Transporte se puede presentar: las reacciones químicas en las que participan los metales generalmente desprenden gran cantidad de energía, tal es el caso de la reacción del aluminio con el óxido de hierro (III).
  - ✓ ¿Cómo se clasifica el proceso según la energía involucrada? Explique.
  - ✓ Escriba la ecuación de la reacción descrita.
  - ✓ ¿Qué tipo de enlace posee el óxido de hierro (III)?
  - ✓ ¿Qué propiedad química de los metales se pone de manifiesto?
  - ✓ Describa la aplicación del proceso detallado en su especialidad.
  - ✓ Explique qué tecnología convencional aplicaría para el tratamiento térmico.
- En las especialidades Reparación de los Medios de Transporte y Explotación del Transporte: el electrólito de la batería ácido-plomo del automóvil se utiliza ácido sulfúrico y agua destilada.

- Cuando se realiza el estudio de las reacciones de oxidación-reducción en las especialidades Viales y Construcción Civil se puede presentar: en el laboratorio de Materiales de la Construcción se realiza un ensayo en el que hacen reaccionar óxido de calcio con agua y se obtiene el hidróxido correspondiente, con el desprendimiento de gran cantidad de calor.
- Escriba la ecuación de la reacción.
  - ✓ Demuestre que la reacción corresponde a un proceso de oxidación-reducción.
  - ✓ Seleccione el agente oxidante y el reductor. Justifique.
  - ✓ ¿Qué tipo de enlace posee el hidróxido resultante?
  - ✓ Describa la aplicación de las sustancias reaccionantes y productos en la especialidad.
  - ✓ Proponga cómo obtener el hidróxido correspondiente utilizando otras sustancias.
  - ✓ ¿Cuáles son los principales problemas, causas y efectos de las construcciones en el medio ambiente?
  - ✓ En una obra se toma muestra de un hormigón y se determinó que no tiene las condiciones para su utilización, ¿qué medidas usted propone para resolver la situación?

*Etapa 4. Análisis, comprobación y evaluación de la apropiación del contenido reacciones químicas.*

Esta etapa es indispensable, ya que a partir de la información obtenida se realizan los ajustes y correcciones, cuando no coincide su ejecución con la orientación realizada, se inicia un proceso de rectificación de acciones para lograr lo propuesto.

Esta etapa tiene por objetivo analizar los logros de los alumnos en el proceso de apropiación del contenido reacciones químicas.

Se sugiere evaluar el analizar resultados obtenidos por los alumnos, para brindar un tratamiento diferenciado teniendo en cuenta las necesidades, se propone crear un ambiente favorable para realizar la socialización de la evaluación de las propuestas de los alumnos y sus criterios evaluativos, lo cual permite que los alumnos eleven su nivel reflexivo.

En consecuencia se concibe la:

- Heteroevaluación (socialización de los resultados de manera externa).
- Coevaluación (socialización de los resultados de manera externa con implicación grupal).
- Autoevaluación. (Reflexión, valoración y regulación individual).

Los aspectos de la actividad de los alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador de las reacciones químicas como: el analizar las condiciones para la actividad y la precisión de los objetivos, la orientación para cumplir los objetivos, la orientación profesionalizada, la sistematización y la contextualización, son elementos que inciden en un proceso de aprendizaje activo, reflexivo, creador que propician el cambio en el alumno de una posición pasiva a una activa y participativa, elementos estos que son asumidos en la metodología.

Para comprobar la efectividad de la metodología se utiliza el método de criterio de expertos y de usuarios sobre diferentes aspectos que fueron sometidos a su consideración, se aplica un pre-experimento y se triangula la información de los tres métodos aplicados.

Las interpretaciones realizadas, como resultado del análisis triangular de los diferentes métodos, constituyen elementos de confirmación de la hipótesis científica formulada, pues se logró representar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las reacciones químicas a partir de un modelo didáctico que se concretó en la práctica mediante una metodología, que tuvo como centro el empleo del principio de la contextualización profesional del proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador de las reacciones químicas que propicia integra las líneas directrices, lo que favoreció el aprendizaje desarrollador de las reacciones químicas, se solucionó el problema que generó el proceso investigativo, y por tanto, se logró el cumplimiento del objetivo de la investigación.

## CONCLUSIONES

Las opiniones de los expertos y los usuarios evidenciaron el valor científico y didáctico del modelo y la metodología; la correspondencia entre ambos y su contribución a la preparación profesional de los alumnos desde una concepción desarrolladora.

La aplicación de la metodología en la práctica pedagógica permitió corroborar la hipótesis de que si se elabora una metodología a partir de un modelo didáctico, que resuelva la contradicción entre las exigencias del tratamiento didáctico-metodológico del proceso de enseñanza-aprendizaje de las reacciones químicas y el resultado de aprendizaje aplicado a la formación básica de los alumnos de la Enseñanza Técnico-Profesional, entonces se favorecerá el aprendizaje de las reacciones químicas, en función de la preparación profesional.

## BIBLIOGRAFÍA

Addine Fernández, F. (2004). Didáctica teórica y práctica. La Habana: Pueblo y Educación.

Addine Fernández, R. (2006). Estrategia didáctica para potenciar la cultura científica desde la enseñanza de la química en el preuniversitario cubano. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. La Habana.

Aragoneses, L. (2009). Sistema de ejercicios sustentados en la nomenclatura y notación química de las sustancias inorgánicas para promover el aprendizaje

desarrollador en los alumnos de Explotación de Transporte de IP Agustín Martín Veloz. Tesis en opción al título de Máster en ciencias de la Educación. Granma.

Castellanos Simons, D., Castellanos Simons, B., Llivina Lavigne, M., Silverio Gómez, M. y Reinoso Capiró, C. (2002). Aprender y enseñar en la escuela. Una concepción desarrolladora. La Habana: Pueblo y Educación.

Concepción García, M. R. (1989). El sistema de tareas como medio para la formación y desarrollo de conceptos relacionados con las disoluciones en la enseñanza general media. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Holguín.

Danilov, M. y Skatkin V. (1988). Didáctica de la escuela media. La Habana: Pueblo y Educación.

Escalona Veloz, O. (2009). Sistema de software para contribuir al aprendizaje de los contenidos de Química Orgánica en la ETP. Tesis en opción al título de Máster en ciencias de la Educación. Granma.

Galeano Guerra, G. (2011). Alternativa metodológica para la dirección del aprendizaje de los compuestos orgánicos oxigenados y nitrogenados con aplicación terapéutica en las carreras de tecnología de la salud. Tesis en opción al título académico de Máster en Ciencias de la Educación Superior. Santiago de Cuba.

Galperin, P. Y. (1982). Introducción a la psicología. La Habana: Pueblo y Educación.

González Soca, A. (2002). Diagnóstico Pedagógico Integral. En Nociones de Sociología, Psicología y Pedagogía. : Pueblo y Educación.

Labarrere Reyes, G. (2001). Pedagogía. La Habana: Pueblo y Educación.

Lenin, V. I. (1981). Obras Completas: (t 29). Moscú: Mir.

León, M. (2011). Sistema de ejercicios, para desarrollar la habilidad nombrar y formular sustancias inorgánicas en los alumnos de primer año de la especialidad Tecnología de los Alimentos en el IP José Machado Rodríguez. Tesis en opción al Título de Máster en Ciencias de la Educación. Granma.

Leontiev, A. (1981). Actividad, conciencia, personalidad. La Habana: Pueblo y Educación.

Lerner, I. Y. (1981). Bases didácticas de los métodos de enseñanza. Moscú: Progreso.

Márquez, E. (2011). Sistema de ejercicios para formar y desarrollar la habilidad nombrar y formular compuestos orgánicos en los alumnos de primer año de la especialidad de elaboración de alimento del IP "Rubén Bravo Álvarez". Tesis en opción al título de Máster en Ciencias de la Educación Superior. Granma.

Martínez Rodríguez, J. (2003). Una propuesta de enseñanza-aprendizaje: la incursión por el tema metales a la luz del cumplimiento del principio la estructura-propiedad-aplicación. Tesis en opción al título de Máster en Ciencias de la Educación Superior. La Habana.

Michell, M. (2002). La relación estructura-propiedades-aplicaciones de las sustancias químicas, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de asignaturas y disciplinas químicas orientado a la educación para la vida. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Santiago de Cuba.

Minchenkov, E. (1975). Algunas cuestiones sobre metodología de la enseñanza de la Química. La Habana: Pueblo y Educación.

- Ministerio de Educación. (1977). II Seminario nacional a dirigentes, metodólogos e inspectores de las direcciones municipales y provinciales de educación. Primera parte. Documentos normativos y metodológicos: La Habana.
- Ministerio de Educación. (2010). Primer y segundo año de ETP: programa. La Habana.
- Torres Moreno, E. (2007). Modelo didáctico para la dirección del trabajo independiente en la formación de profesores de Ciencias Naturales en los I.S.P. Tesis en opción al grado científico de doctor en Ciencias Pedagógicas. Camagüey.
- Moreno, M. (2009). Sistema de ejercicios para desarrollar la independencia cognoscitiva a través de las reacciones químicas en los alumnos de primer año de la especialidad de Tecnología de los Alimentos en el IP José machado Rodríguez. Tesis en opción al título de Máster en Ciencias de la Educación. Granma.
- Pérez Matos, R. (2000). Diseño de la disciplina Química inorgánica para los Institutos Superiores Pedagógicos. Tesis en opción al grado de doctor en Ciencias Pedagógicas. Santiago de Cuba.
- Pupo, R. (1992). La actividad como relación sujeto-objeto. En Selección de lecturas sobre Filosofía Marxista Leninista. La Habana: Pueblo y Educación.
- Ramos Hernández, S. (2002). Una propuesta de actividades para estimular el desarrollo de algunos indicadores de la creatividad mediante la clase de Química de noveno grado de la Eva de Pinar del Río. Tesis en opción al título de Máster en Ciencias de la Educación Superior mención Química. Universidad de La Habana.
- Regueira Martínez, D. (2003). Una propuesta de estrategia didáctica para la formación y desarrollo de las habilidades en la escritura de las ecuaciones químicas en octavo grado. Tesis en opción al título de Máster en Ciencias de la Educación Superior mención Química. Universidad de La Habana.
- Rico Montero, P. (2003). La zona de desarrollo próximo. Procedimientos y tareas de aprendizaje. La Habana: Pueblo y Educación.
- Silvestre, M. y Zilberstein, J. (2002). Hacia una didáctica desarrolladora. La Habana: Pueblo y Educación.
- Skatkin, M. N. (1977). Perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje. La Habana: Pueblo y Educación.
- Talizina, N. F. (1992). La formación de la actividad cognoscitiva de los escolares. Ángeles.
- Tiá Pacheco, M. (2008). Estrategia didáctica para el aprendizaje de las reacciones químicas en la ETP. Tesis en opción al título de Máster en Ciencias de la Educación. Granma.
- Vigotsky, L. S. (1988). Pensamiento y lenguaje. La Habana: Pueblo y Educación.
- Yera Quintana, A. (2004). Estrategias de aprendizaje para el estudio de los conceptos de química en el preuniversitario. Tesis en opción al grado científico de doctor en Ciencias Pedagógicas. Villa Clara.
- Zilberstein Toruncha, J. (2002). Hacia una didáctica desarrolladora. La Habana: Pueblo y Educación.