

ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA INTEGRAR LAS FORMAS DEL EXPERIMENTO QUÍMICO DOCENTE CON UN ENFOQUE INVESTIGATIVO EN LAS DIFERENTES MODALIDADES DE FORMACIÓN DEL PROFESIONAL

Autor: Lic. Ena Machado Bravo

Dpto. de Ciencias Naturales de la Universidad pedagógica “Félix Varela”

RESUMEN

En el artículo se presenta una estrategia didáctica que integra las diferentes formas del experimento químico docente, considerando un enfoque investigativo y el acercamiento a la labor profesional, al solucionar situaciones experimentales relacionadas con los contextos escolares donde desarrollan su práctica. Esta estrategia permitió en el orden práctico diseñar el sistema de tareas experimentales de la disciplina Química General para las diferentes modalidades de formación del profesional.

A partir del curso 2002-2003 se producen transformaciones significativas en la formación de maestros; en la graduación del primer curso de Formación Emergente de Maestros Primarios en marzo del 2001, Fidel expresaba: ... **“Todo esto y otras cosas que estamos haciendo van a revolucionar los programas, incluso los conceptos acerca de qué debe conocer y cuáles deben ser los conocimientos de un maestro en nuestra época y cómo comprobarlos en la nueva fase” (...)** miles y miles de maestros se formarán en estas circunstancias, para resolver un problema fundamental en la capital, pero no dejarán de influir en la formación de maestros y profesores del resto del país.”(4, 8)

Las transformaciones se basan en la experiencia acumulada en la formación emergente y en los cursos de habilitación de maestros primarios, tienen como objetivo, garantizar un mayor protagonismo estudiantil en el proceso docente educativo y su preparación desde la escuela y para la escuela.

Los cambios consideran la universalización de la enseñanza que tiene en cuenta la enseñanza a distancia, modular y la escuela como microuniversidad, para los estudiantes desde el 2do hasta el 5to año de la carrera y para los estudiantes en el 1er año, la preparación intensiva que tiene como objetivos básicos: eliminar las deficiencias culturales en su formación y habilitarlos para su actividad laboral responsable.

En las condiciones actuales de formación del profesional, Licenciatura en Educación Especialidad de Química y Ciencias Naturales, la actividad experimental sigue jugando un papel fundamental y necesita un tratamiento didáctico que posibilite adecuarlo a las nuevas modalidades de formación del profesional, de forma tal, que sirva de modelo de actuación profesional y prepare a los estudiantes para su actividad laboral.

En el trabajo presentamos una estrategia didáctica que integra las diferentes formas del experimento químico docente, considerando un enfoque investigativo y el acercamiento a la labor profesional, al solucionar situaciones experimentales relacionadas con los contextos escolares donde desarrollan su práctica. Esta estrategia permitió en el orden práctico diseñar el sistema de tareas experimentales de la disciplina Química General para las diferentes modalidades de formación del profesional.

Esta estrategia se vincula con los resultados obtenidos en las investigaciones realizadas en el departamento de Química del I.S.P "Félix Varela", relacionadas con el perfeccionamiento del sistema de prácticas de laboratorio en la disciplina Química General y las disciplinas básicas de la carrera (1991-1996).

En su fundamentación consideramos aspectos relacionados con la Didáctica General (principios y componentes) y la Didáctica Especial (formas del experimento químico docente, enfoque metodológico y tareas experimentales).

La estrategia didáctica tiene en consideración los siguientes aspectos:

- I. Ideas fundamentales que sirvieron de base para diseñar las acciones de la estrategia.
- II. Acciones fundamentales de la estrategia didáctica para la integración de las diferentes formas del experimento químico docente.
- III. Organización metodológica de los temas de las asignaturas de Química General y Química 11no grado y su metodología, a partir de la relación objetivo – contenido – tarea para dar respuesta a la estrategia didáctica.
- IV. Sistema de tareas experimentales que responden a la estrategia didáctica.

A continuación explicamos los aspectos I, II.

I) Ideas fundamentales:

Las ideas fundamentales que permitieron diseñar las acciones de la estrategia didáctica, están sustentadas en los principios didácticos y en los resultados obtenidos de investigaciones realizadas en el departamento relacionados con esta temática y se expresan de la siguiente forma:

- La estrategia didáctica estará dirigida a la formación de una actitud científica de los estudiantes hacia el estudio de la Química General al aproximar el proceso de enseñanza – aprendizaje al proceso de investigación científica.
- El establecimiento de relaciones sistémicas y sistemáticas para el accionar de la estrategia didáctica.
- Estructuración del conocimiento en la Química General a partir de invariantes relacionadas con las sustancias y las reacciones químicas; considerando los aspectos cualitativos – cuantitativos del equilibrio

químico, análisis cinético y energético y los procesos de oxidación – reducción; formando en los estudiantes la representación del sistema químico.

- La diversificación y el aumento gradual de la productividad de las tareas experimentales.
- Establecimiento de un enfoque profesional.
- La búsqueda de las alternativas de trabajo individual y colectivo al solucionar las tareas, atendiendo a las características generales del grupo y a las diferencias individuales.

II. Las acciones fundamentales de la estrategia son las siguientes:

1. Tránsito por diferentes etapas para la formación y desarrollo de las habilidades experimentales.
2. Vinculación de las tareas experimentales con los niveles de asimilación.
3. Tratamiento metodológico de las diferentes formas del experimento químico docente, que responden a un enfoque investigativo teniendo en cuenta la orientación, planificación, ejecución y control.
4. Perfeccionamiento del sistema de evaluación y control a partir de los indicadores que se consideran en la tarea.

A continuación explicaremos detalladamente la acción No. 3

En el tratamiento metodológico de las diferentes formas del experimento químico docente se tiene en cuenta la orientación, planificación, ejecución y control.

La etapa de orientación es una de las más importantes, pues de ella va a depender la planificación, la ejecución, el control y autocontrol que el estudiante pueda realizar del proceso; se tiene en cuenta la formación de procedimientos generales para poder solucionar las tareas. Con el auxilio de la orientación, el alumno debe conocer cual es el objetivo de la actividad, relacionándolo con los resultados que se esperan, los procedimientos para la solución, las condiciones, etc; en el caso de Química General se propone un enfoque estratégico y, por lo tanto, esta orientación debe servir para la toma de decisiones al resolver la tarea.

En esta etapa el profesor tiene que tener en cuenta los conocimientos que los estudiantes poseen en el orden declarativo y procedimental. Por ende, esta orientación parte de la clase de tratamiento de la nueva materia y del encuentro presencial con el apoyo de la guía formativa, se relaciona con las tareas experimentales que se desarrollan en las clases de sistematización y durante la autopreparación . Esta orientación varía en dependencia de el objetivo de la actividad, forma del experimento químico docente y niveles de asimilación . Pueden considerarse los siguientes elementos de forma general:

1. Objetivo de la actividad, resultados esperados.
2. Comprensión del texto de la tarea.
3. Interpretación de la tarea.
4. Propuestas de las vías de solución
5. Valoración de los resultados obtenidos.

La etapa de planificación está íntimamente relacionada con la orientación dada por el profesor, es realizada por el estudiante para poder dar respuesta a la tarea planteada y tiene en cuenta los siguientes elementos:

1. La reformulación del objetivo en función de su comprensión personal.
2. La lectura y comprensión del texto de la tarea, señalando las ideas importantes que le permiten dar respuesta a: ¿qué me piden en la tarea?, ¿cuáles son las condiciones?, ¿con qué aspectos teóricos se relaciona?, ¿qué otra información necesito?; por lo tanto, tiene que ubicarse en los elementos esenciales del texto, lo cual le permite una adecuada interpretación de la tarea.
3. La interpretación de la tarea tiene en cuenta la delimitación del objeto químico y su representación, la determinación de datos esenciales, no esenciales y que faltan, la determinación de los posibles cambios en el sistema a partir de las manifestaciones químicas observables, y las variables a controlar en el experimento.
4. La propuesta de vías de solución considerando una respuesta teórica anticipada que pueda incluir cálculos químicos, de ser necesarios, y una propuesta experimental mediante un esquema de acciones en orden lógico, donde se plasman el diseño experimental, las relaciones con las habilidades, la selección adecuada de útiles y reactivos, y que estará muy relacionada con las condiciones que se ofrece en el texto de la tarea.

Esta planificación se adecua en dependencia de la forma del experimento químico docente. En el caso de la demostración, está dirigida a la observación, descripción y modelación del fenómeno químico, por lo tanto no es necesario una solución experimental, sino que la planificación esté dirigida a la observación y procesamiento de la información obtenida; en el caso de la práctica de laboratorio y el experimento de clase si se requiere de esta solución.

En la etapa de ejecución deberán ser aplicados por el alumno los procedimientos o estrategias previstas con el objetivo de producir las transformaciones requeridas en la tarea. La realización de una adecuada planificación es lo que permitirá que el estudiante pueda lograr una ejecución consciente y racional. Durante el desarrollo de esta etapa debe tenerse en cuenta el nivel de desarrollo alcanzado por cada escolar en particular y el grupo en general. Para lograr un ritmo de trabajo creciente, se han de plantear a los estudiantes tareas que permitan su participación propiciando la valoración y autovaloración de los resultados parciales que van obteniendo.

Esta etapa tiene diferencias sustanciales en relación con la forma del experimento químico docente; en la demostración no se ejecuta la parte experimental, por lo tanto la actividad estará dirigida al registro de la información obtenida de la observación, las anotaciones esenciales, no esenciales o que faltan,

establecimiento de relaciones entre las variables observadas, descripción a partir de estas anotaciones y relaciones, y análisis de los resultados parciales mediante comparación con la respuesta anticipada.

En los casos del experimento de clase y la práctica de laboratorio, los estudiantes ejecutan la actividad experimental, por lo tanto hay que tener en cuenta las acciones propuestas en el esquema, las anotaciones realizadas, las formas de procesar la información obtenida, el control de las habilidades experimentales, las relaciones entre las variables observadas, el análisis parcial y total de los resultados obtenidos y la comparación con la respuesta anticipada.

La etapa de control permite valorar la efectividad de los procedimientos empleados y de acuerdo con ello realizar los ajustes y correcciones requeridos para ampliar, profundizar y generalizar los conocimientos. Mediante esta etapa el profesor determina el volumen, solidez y concientización de los conocimientos. El control, presente en todo momento, incluso para diagnosticar los conocimientos precedentes, obliga al estudiante a prepararse para la actividad, pues se controla su planificación. También se produce un control de los parámetros valorados anteriormente durante la ejecución. Es importante destacar además el control por parejas, lo que permite la inclusión de los estudiantes en esta etapa, valorando sus propias estrategias de aprendizaje y modificándolas.

A continuación se ofrece una guía de apoyo con aspectos dirigidos a acciones de planificación, ejecución y control (autocontrol), que permite trazar estrategias de enseñanza y aprendizaje, y que están relacionadas con las distintas formas del experimento químico docente. Estas guías se apoyan en preguntas generales relacionadas con el tipo de actividad.

Guía de apoyo para la demostración:

Preguntas generales:

- ¿Para qué se realiza la demostración?
- ¿Cuáles son las condiciones bajo las cuales se desarrolla la demostración?
- ¿Qué explicación le doy a lo observado?

Las acciones de planificación están relacionadas con:

- Objetivo preciso de la actividad.
- Determinación del objeto de experimentación.
- Modelación del objeto (empleo de ecuaciones, fórmulas, etc.).
- Determinación de los posibles cambios en el sistema (manifestaciones químicas).
- Determinación de las variables a observar.
- Respuesta anticipada de la observación (posible hipótesis que conlleva a una elaboración teórica).
- Propuesta de formas de procesamiento de la información.

Durante la ejecución se consideran los siguientes aspectos:

- Anotaciones realizadas de la observación (pueden ser esenciales, no esenciales o que falten).
- Formas de procesar la información.
- Relación entre las variables observadas a partir de la información obtenida.
- Descripción a partir de las anotaciones y relaciones entre las variables.
- Análisis de los resultados que aceptan o no la hipótesis propuesta.

En el control se consideran los siguientes aspectos:

- Correspondencia del resultado con el objetivo de la actividad.
- La relación entre las variables.
- Aceptación o no de la hipótesis.

Guía de apoyo para el experimento de clase y la práctica de laboratorio.

Preguntas Generales:

- ¿Para qué realizo el experimento de clase o la práctica de laboratorio?.
- ¿Cómo planifico el experimento?
- ¿Con qué contenidos previos y habilidades experimentales está relacionada la actividad?

Las acciones de planificación están relacionadas con:

- Objetivo preciso de la actividad.
- Determinación del objeto de experimentación.
- Modelación del objeto.
- Determinación de los posibles cambios en el sistema.
- Determinación de las variables objeto de observación y/o medición.
- Respuesta anticipada del experimento (hipótesis)
- Planificación del experimento.
- ✓ Selección de reactivos y útiles de laboratorio.
- ✓ Propuesta de acciones para ejecutar el experimento.
- Selección de la vía para procesar la información.

Durante la ejecución se consideran los siguientes aspectos:

- Ejecución de las acciones propuestas.
- Anotaciones realizadas de las observaciones y/o medición.
- Formas de procesar la información.
- Relaciones entre las variables observadas.
- Descripción a partir de las anotaciones y procesamiento de la información.
- Análisis de los resultados parciales y finales, aceptación o no de la hipótesis.

En el control se consideran los siguientes aspectos:

- Correspondencia entre los resultados del experimento y el objetivo de la actividad.
- Valoración de los posibles errores cometidos en la experimentación.
- Relaciones entre las variables.
- Aceptación o no de la hipótesis formulada.

III. Organización metodológica de los temas de las asignaturas de Química General y Química 11no grado y su metodología, a partir de la relación objetivo – contenido – tarea para dar respuesta a la estrategia didáctica.

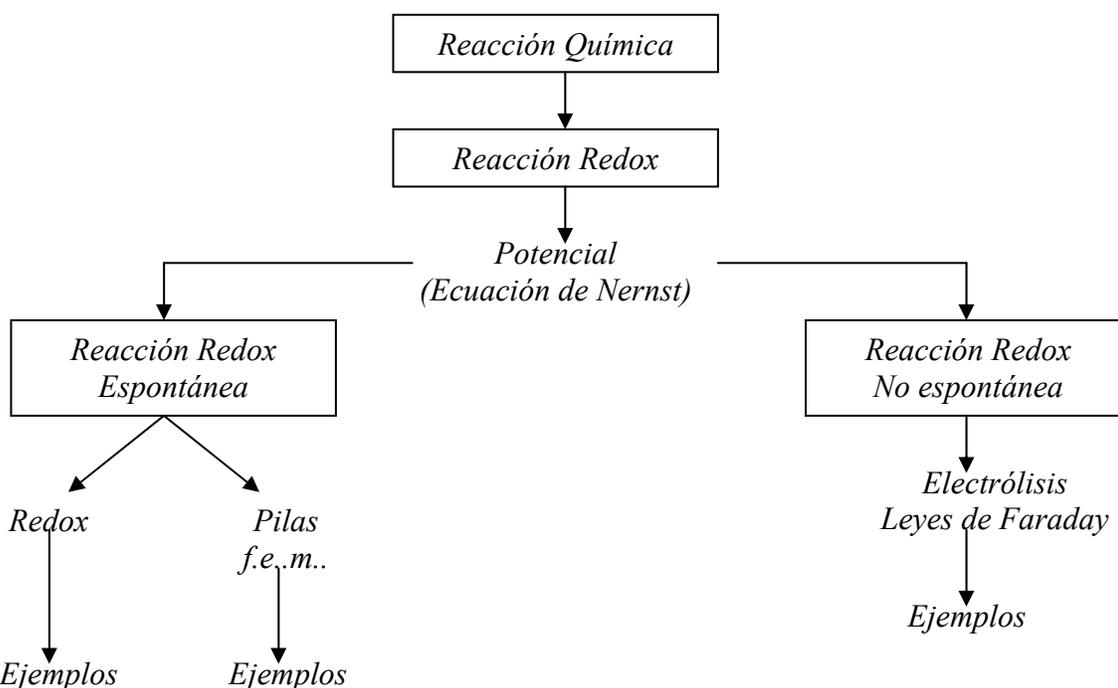
Para organizar metodológicamente los temas de los programas de Química General y Química 11no grado y su metodología, a partir de la relación objetivo – contenido – tarea consideramos tener en cuenta:

- Los objetivos del programa y su derivación gradual.
- Estudio de los conceptos precedentes.
- Organización del sistema conceptual en orden jerárquico utilizando los mapas conceptuales.
- Diseño del sistema de tareas experimentales en cada tema con un enfoque experimental y profesional.

Planteamos un ejemplo de organización del sistema conceptual y tareas experimentales para el tema de oxidación- reducción.

Organización del sistema conceptual del tema:

Para el programa de Química General III modificado para la municipalización.



Para el Programa de 11no grado y su metodología.

El mapa conceptual coincide con el anterior realizándosele algunas modificaciones como son: eliminación de la ecuación de Nernst y leyes de Faraday.

Los mapas conceptuales más específicos están en correspondencia con cada clase, se van construyendo conjuntamente con los estudiantes. A continuación planteamos un ejemplo de la relación objetivo - contenido – tarea, en una clase de tratamiento de la nueva materia para el **programa de 11no grado y su metodología**, la cual tiene 6 horas/clase.

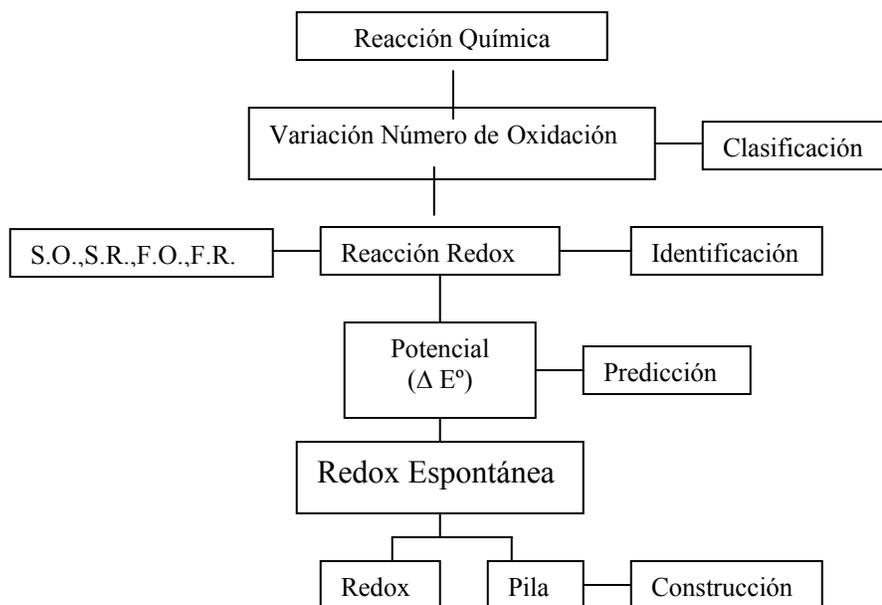
Ejemplo:

Título de la clase: Reacciones de oxidación – reducción, conceptos fundamentales, funcionamiento de una pila electroquímica, potencial de electrodo y tabla de potenciales.

Objetivo: Valorar el procedimiento metodológico para la formación de conceptos básicos del tema, funcionamiento de una pila e interpretación de la tabla de potenciales a partir de la lectura de textos, actividades experimentales y modelación; para su preparación profesional.

La clase de habilitación tiene que dejar explícita la relación contenido – método para que sirva de modelo de actuación profesional, por eso el objetivo está en función de valorar el procedimiento metodológico.

El mapa conceptual de la clase



La variación del número de oxidación es el concepto que permite la clasificación de las reacciones en redox y no redox. El concepto de potencial y la variación de potencial (ΔE°), establecen la clasificación en reacciones redox espontáneas y no espontáneas, concepto subordinados a partir de los cuales aparecen los conceptos específicos de reacción redox y pilas. En el mapa de contenido también aparecen declaradas las habilidades: clasificación identificación, interpretación de tabla de potenciales, predicción de reacciones y construcción de pilas, las cuales conforman un sistema.

Las tareas experimentales para la clase están relacionadas con los conceptos específicos y con las habilidades que se declaran en el mapa. Se realiza un experimento de clase con la finalidad de clasificar las reacciones en redox y no redox y una demostración que permite fundamentar la relación entre una reacción redox y una pila. A continuación aparecen las tareas utilizadas en la clase.

Tarea experimental (experimento de clase)

En su puesto de trabajo usted cuenta con los siguientes reactivos:

$\text{Cu}_{(s)}$, $\text{Al}_{(s)}$, $\text{HCl}_{(ac)}$, $\text{SnCl}_{2(ac)}$, $\text{AlCl}_{3(ac)}$, $\text{NaOH}_{(ac)}$, $\text{H}_2\text{SO}_{4(ac)}$, $\text{AgNO}_{3(ac)}$, $\text{CuSO}_{4(ac)}$, $\text{Zn}_{(s)}$ y fenolftaleína.

- Proponga tres reacciones en las cuales se forme un precipitado, un electrólito débil y un gas.
- Escriba la ecuación general de las reacciones que se verifican.
- Determine los número de oxidación.
- Clasifique las reacciones en redox y no redox.
- Compruebe experimentalmente.

Nota: puede emplear la tabla de reglas de fortaleza y solubilidad, y la serie de actividad de los metales.

Tarea experimental (demostración)

Un profesor de 11no grado realiza una demostración para explicar la relación entre una reacción redox y una pila. Cuenta con los siguientes reactivos:

$Zn_{(s)}$ en láminas y pulverizado, $ZnSO_{4(ac)}$, $Cu_{(s)}$, en láminas y pulverizado, $KCl_{(ac)}$, $CuSO_{4(ac)}$.

Útiles: tubos de ensayo, placas de gotas, tubo en "U", vasos de precipitado, vidrio reloj, conexiones, voltímetro y papel de filtro.

Con respecto a la reacción redox:

- La reacción que el profesor debe realizar será: $Zn_{(s)}$ con $CuSO_{4(ac)}$ o $Cu_{(s)}$ con $ZnSO_{4(ac)}$. Para dar una respuesta consulte la serie de actividad de los metales,
- Escriba la ecuación de la reacción.
- Determine los números de oxidación.
- Identifique sustancia oxidada, sustancia reducida, agente oxidante, agente reductor, formas oxidadas y formas reducidas.
- Plantea las medias ecuaciones.
- ¿Qué manifestación química será observable durante el experimento?.
- ¿Emplearías el metal en láminas o pulverizado?. Fundamente

Con respecto a la pila:

Observe el diseño de la pila que aparece en la pág 71 del libro de texto de 11no grado y conteste:

- ¿Qué útiles debes emplear para construir la pila?.
- Dibuja el diseño de la pila en tu libreta e identifique: ánodo cátodo y puente salino.
- Plantea las medias ecuaciones de oxidación y reducción, para el ánodo y el cátodo.
- ¿Qué variable se controlará durante el experimento?.
- ¿Qué diferencias y semejanzas puedes establecer entre la reacción redox y la pila?.

Nota: destacar la realización del experimento por diferentes variantes donde puedan emplearse pequeñas muestras de sustancias.

CONCLUSIONES:

- La estrategia didáctica propuesta en la ponencia se fundamenta en la didáctica general (principios y componentes) y la didáctica específica (formas del experimento químico docente y tareas experimentales).
- Para diseñar la estrategia didáctica tuvimos en consideración: ideas fundamentales, acciones de la estrategia didáctica, organización metodológica de los temas y diseños de las tareas docentes.
- La estrategia didáctica permite la integración de las diversas formas del experimento químico docente con un enfoque investigativo.
- La estrategia propuesta tiene un carácter de generalidad tal, que permite aplicarla a las diferentes modalidades de la formación del profesional.

Para organizar metodológicamente los temas de los programas de Química General y Química 11no grado y su metodología, a partir de la relación objetivo – contenido – tarea consideramos tener en cuenta:

- Los objetivos del programa y su derivación gradual.
- Estudio de los conceptos precedentes.
- Organización del sistema conceptual en orden jerárquico utilizando los mapas conceptuales.
- Diseño del sistema de tareas docentes en cada tema con un enfoque experimental y profesional.

BIBLIOGRAFÍA

1. Álvarez Zayas, Carlos : **Fundamentos teóricos de la dirección del proceso de formación del profesional de perfil amplio**. Santa Clara. Editado en la Universidad Central, 1988 .
2. _____ : **La escuela en la vida**. La Habana. Editorial Pueblo y Educación, 1999.
3. Ascencio Cabot, Esperanza : **La dinamización de la actividad cognoscitiva en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física en el Pre Universitario**. I.S.P. " Félix Varela " . Tesis de grado científico de Máster en Ciencias Pedagógicas, 1997
4. _____ : **Las prácticas de laboratorio en el curso de Física "**, en temas escogidos de didáctica de la Física. La Habana. Editorial Pueblo y Educación, 1996
5. Benavides Hernández, María R. y otros : **Programa de Química General III 2do año C.R.D Carrera de Química**. I.S.P " Félix Varela " , 1992
6. Bugaev, A. I. : **Metodología de la enseñanza de la Física en la escuela media**. La Habana. Editorial Pueblo y Educación, 1989
7. Castro Ruz, Fidel: **Discurso pronunciado en el acto de inauguración oficial del curso escolar 2002 – 2003** . Ciudad de la Habana. Periódico Granma, 16-7-2002.
8. _____ : **Discurso pronunciado en el acto de graduación del 1er curso emergente de formación de maestros primarios**. Ciudad de la Habana. Periódico Granma, 15-3-2001.
9. _____ **Discurso pronunciado en el acto de graduación de las escuelas emergentes de maestros primarios**. Ciudad de la Habana. Periódico Granma, 2-9-2002.
10. _____ : **Discurso pronunciado en el acto de inauguración en la escuela experimental "José Martí"**. Ciudad de la Habana. Periódico Granma, 6-9-2002.
11. Colectivo de Autores : **Química una ciencia experimental**. La Habana. Instituto del Libro, 1969
12. _____ : **Metodología del conocimiento científico**. Ciudad de la Habana. Editorial Ciencias Sociales , 1978
13. _____ : **Desarrollo de los temas de contenidos básicos comunes de las ciencias** en Revista de Capacitación docente de la dirección general de Cultura y Educación de la provincia de Buenos Aires, La Plata (mayo – junio) , 1995
14. _____ : **Perfeccionamiento de la metodología de la enseñanza de las disciplinas básicas de la carrera de Química en los Institutos Superiores Pedagógicos en relación con las prácticas de laboratorio**. I.S.P. "Félix Varela" . Informe de investigación, 1996.
15. _____ : **Pedagogía**. La Habana. Editorial Pueblo y Educación, 1981.
16. Danilov, M. A. y M. N. Skatkin : **Didáctica de la escuela media**. La Habana. Editorial de libros para la educación, 1981
17. Davidov, Vasili : **La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico**. Moscú . Editorial Progreso, 1988
18. García Inza, Miriam : **Instructivo de investigación educativa**. La Habana. Universidad de Verano IPLAC , 1994
19. Gil Pérez, D. Y otros : **Temas escogidos de didáctica de la Física**. La Habana . Editorial Pueblo y Educación, 1996
20. González, Otmara : **El enfoque de actividad**. La Habana. Material mimeografiado CEPES, 1988
21. González Abreu, Jorge L: **La generalización como proceso del pensamiento en estudiantes de Ciencias Pedagógicas: un modelo didáctico para su desarrollo**. I.S.P. "Félix Varela". Tesis presentada en la opción para el grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, 2001.
22. Klingberg, L. : **Introducción a la didáctica general**. La Habana. Editorial Pueblo y Educación, 1978

23. Kiruschkin, D.M., Shapovalenko, S.G. y Polosin, V.S.: **Selección de temas de metodología de la enseñanza de la Química**. La Habana. Editorial Pueblo y Educación, 1981
24. Konstantinov, N.A. y otros : **Problemas fundamentales de la Pedagogía**. La Habana, 1964
25. Labarrere Reyes, G. y Valdivia Payrol, G.: **Pedagogía**. Ciudad de la Habana. Editorial Pueblo y Educación, 1988.
26. Labarrere Sarduy, Alberto : **¿ Cómo enseñar a los alumnos de primaria a resolver problemas matemáticos ?**. La Habana. Editorial Pueblo y Educación, 1987
27. _____ : **Pensamiento, análisis y autorregulación de la actividad cognoscitiva de los alumnos**. México. Angeles editores, 1994
28. León, Rafael: **Química General Superior**. La Habana. Editorial Pueblo y Educación, 1991
29. Leontiev, N.: **Actividad conciencia y personalidad**. La Habana. Editorial Pueblo y Educación, 1981.
30. Leyva Haza, Julio: **La estructura del método de solución de tareas experimentales de Física como invariante del contenido**. I.S.P. "Félix Varela". Tesis presentada en opción al grado científico de doctor en Ciencias Pedagógicas, 2002.
31. López Escobar, Pedro Luis: **Informe de los resultados obtenidos en la integración de la enseñanza pre-universitaria, en los cursos 97-98 y 98-99**. Provincia Villa Clara.
32. Machado Bravo, Ena y otros : **El sistema de prácticas de laboratorio en Química General**. La Habana. Ponencia presentada en el evento internacional Pedagogía 93 , 1993.
33. _____ : **Perfeccionamiento de la metodología de la enseñanza de la disciplina Química General en los ISP, en relación con las prácticas de laboratorio**. ISP "Félix Varela". Informe de investigación, 1991.
34. Majmutov, M.I. **La enseñanza Problemática** . La Habana . Editorial Pueblo y Educación, 1983
35. Martínez Sardá, Efreín y Machado B. Ena: **Un enfoque metodológico en la solución de problemas químicos con cálculo**. La Habana. Ponencia presentada en el evento internacional Pedagogía 95, 1995
36. MINED : **Química octavo y noveno grado**. La Habana. Editorial Pueblo y Educación, 1990
37. _____ : **Modelo de proyecto para secundaria básica**. La Habana. Material mimeografiado, 1999.
38. _____ : **Química décimo grado**. La Habana. Editorial Pueblo y Educación, 1990
39. _____ : **Química Onceno grado**. La Habana. Editorial Pueblo y Educación, 1990
40. _____ : **Química Duodécimo grado**. La Habana . Editorial Pueblo y Educación, 1990
41. Macedo, Beatriz y Nieto, Juana: **Un currículo científico para estudiantes de 11 a 14 años**. Santiago de Chile. UNESCO , 1997
42. Novak, J.D. y Gowin D.B.: **Aprendiendo a aprender**. España. Editora de libros universitarios, 1988
43. Nocedo de León, Irma : **Metodología de la investigación pedagógica y psicológica**. La Habana. Editorial Pueblo y Educación, 1984
44. Pérez Álvarez, Francisco : **El método experimental, componente esencial de la enseñanza Problemática** en revista educación año XVII / enero – marzo No. 64, La Habana, 1987
45. Pérez Pérez, Ramón: **Teoría del currículo**. Oviedo. Impreso en disco compacto, 1997.
46. Rico Montero, Pilar : **Reflexiones y aprendizaje en el aula**. La Habana. Editorial Pueblo y Educación, 1996
47. Rivero Pérez, Héctor: **El sistema de tareas docentes en el curso de Física de la Enseñanza Media y su relación con la lógica de este proceso**. I.S.P. " Félix Varela " . Tesis presentada en la opción para el grado científico de máster en Ciencias Pedagógicas, 1998
48. Rojas Arce, Carlos : **El trabajo independiente de los alumnos. Su esencia y clasificación** en Revista Varona No. 1 , La Habana, 1978
49. _____ : **Las prácticas de laboratorio en química y el desarrollo de la actividad independiente** en revista Varona No. 14 . Ciudad de la Habana, 1985
50. _____ : **Algunas consideraciones sobre los problemas del desarrollo de habilidades experimentales en los estudiantes de la Licenciatura en Educación especialidad de Química** en revista Varona No. 20 . La Habana, 1988
51. _____ : **El experimento químico y su papel en la función desarrolladora de la enseñanza**. Ciudad de la Habana. Material mimeografiado I.S.P. " Enrique J. Varona " , 1995
52. _____ : **Metodología de la enseñanza de la Química**. Ciudad de la Habana. Editorial Pueblo y Educación, 1990
53. Silvestre Oramas, M., Zilberstein Toruncha: **Hacia una didáctica desarrolladora**. Ciudad de la Habana. Edirorial Pueblo y Educación, 2002
54. Talízina, N.: **Conferencias sobre los fundamentos de la enseñanza superior**. La Habana. Departamento de estudios para el perfeccionamiento de la Educación Superior, 1985

55. _____ : **Sicología de la enseñanza**. Moscú. Editorial Progreso, 1983.
56. Urquijo García. Pilar y otros: **Perfeccionamiento de un sistema de condiciones psico-pedagógicas, para la enseñanza de las prácticas en Química General**. UCLV. Material mimeografiado, 1981.
57. Usanov, Veriamin.: **Metodología de la enseñanza de la Física**. La Habana. Editorial Pueblo y Educación, 1982
58. Vigotski, Lev.: **El desarrollo de los procesos psicológicos superiores**. España. Editorial Grijalbo, 1988
59. Vice-rectorado docente: **Informe de validación del ISP "Félix Varela", curso 99-00**.
60. Zumdhal Steven, S.: **Chemical Principles**. Toronto. Editorial D. C. Heath and Company Lexington, 1992.

Palabras Claves: FORMACION PROFESIONAL
EXPERIMENTOS QUIMICOS
ENFOQUE INVESTIGATIVO
QUIMICA
TAREAS
DIDACTICA