

La educación química en Venezuela: actualidad y futuro deseado

Lilian Méndez de Hernández,¹ Olga Martín de Larralde,² Juan Ramón Núñez³

Los cambios mundiales y nacionales nos conducen a un nuevo tipo de sociedad, construida en función de su capital intelectual. Su formación y desarrollo, su organización, extensión y empleo depende de factores clave como la educación, la información, la innovación y la investigación.

Consciente de esta realidad y fundamentada en uno de sus objetivos y competencias, la Fundación Centro Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de la Ciencia –Cenamec– ha venido trabajando con una visión acorde con los nuevos tiempos, orientada hacia una educación científica que contribuya a la formación del recurso humano altamente calificado requerido para el desarrollo del país y que, a la vez, acerque el conocimiento, la investigación y la tecnología a la vida del ciudadano.

Esto se ha logrado conjuntamente con el interés y cooperación de organismos, instituciones y empresas públicas y privadas con las cuales ha consolidado alianzas estratégicas, a fin de generar una visión compartida acerca de la educación de excelencia que necesita Venezuela.

En respuesta a esta orientación, el Departamento de Química del Cenamec plantea un enfoque novedoso que refleja la concepción actual sobre enseñanza y aprendizaje de la Química. Éste ha sido ensayado, evaluado y enriquecido progresivamente con los resultados de sus diferentes proyectos, realizados en los niveles de educación básica (grados 1 a 9) y media diversificada y profesional (grados 10

y 11), en especial con los obtenidos en la Olimpiada Venezolana de Química.

De la evaluación de la Olimpiada se concluye que dicho enfoque ha logrado impactar positivamente a docentes y estudiantes, como se evidencia en la progresiva internalización, por parte de los profesores, de una enseñanza de la Química más vinculada con la vida diaria y la realidad nacional, la revalorización del proceso de aprendizaje del alumno, así como la de su propio rol en el proceso de enseñanza.

Al mismo tiempo, este enfoque ha despertado en los docentes la necesidad de una mayor actualización en cuanto a contenidos y metodologías pedagógicas innovadoras y, en general, ha contribuido a la identificación de problemas de nuestro sistema educativo, por parte de los profesores, fomentando en ellos, no sólo una actitud positiva hacia el cambio que requiere la educación venezolana, sino que han asumido también un papel activo en la búsqueda de soluciones frente a esos problemas.

¿Qué caracteriza y propone este enfoque?

- La presentación de la información química de manera significativa, relevante e interesante, para mostrar su aplicación en la resolución de problemas del entorno y de la vida diaria.
- La orientación hacia la comprensión de información química de actualidad, sin perder la precisión conceptual. Por ejemplo, al destacar la proyección de un invento o una nueva aplicación de un concepto o principio químico.
- El establecimiento de las relaciones de la Química con otras Ciencias como la Biología, la Física, la Geología, la Economía, la Medicina, entre otras, lo que facilita una percepción más global de esta ciencia y por ende, el aprendizaje de la misma.
- El énfasis en la naturaleza experimental de esta disciplina, lo cual contribuye a darle un significado físico a los conceptos y principios químicos y, como consecuencia, facilita su comprensión y aumenta la motivación hacia el estudio de la Química y de la investigación, tanto en alumnos como en docentes.
- La contribución de la información química al desarrollo y ejercitación de habilidades intelectuales.

¹ Coordinadora de la Olimpiada Venezolana de Química hasta julio 1998. Actualmente de coordinadora de la Olimpiada Petrolera Venezolana.

² Asesora de la Olimpiada Venezolana de Química y de la Olimpiada Petrolera Venezolana.

³ Asesor de la Olimpiada Venezolana de Química y de la Olimpiada Petrolera Venezolana.

Para información más detallada sobre los productos, se agradece contactar a:

Sociedad Fondo Editorial Cenamec. Urbanización. El Marqués, Ave. Arichuna c/c Cumaco. Edf. Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales, piso 4.

Telefax: (02) 27 190 78. Fax. (02) 22 50 77

Correo electrónico: cenamec@reacciun.ve

tuales, creatividad, toma de decisiones y resolución de problemas, así como al desarrollo de la responsabilidad personal, social y ambiental, en un contexto ético.

- El establecimiento del vínculo entre escuela, comunidad e industria relacionando la información química con el mundo laboral y productivo, lo cual fomenta la cultura química de quien interactúa con esta información y, a la vez, le proporciona herramientas para una acertada elección vocacional. Por ejemplo, enfatizando el conocimiento de las materias primas y procesos de las industrias química, petroquímica y petrolera venezolana.
- El conocimiento acerca de la contribución del químico en la búsqueda de soluciones a los enormes problemas que enfrenta actualmente y en el futuro la sociedad mundial, como son la producción de alimentos y medicamentos sintéticos, la búsqueda de nuevas fuentes de energía, la obtención de nuevos o mejores materiales para vivienda, vestimenta, el procesamiento de residuos sólidos y la protección del ambiente, entre otros. Al mismo tiempo, se pretende el desarrollo de una conciencia ambiental basada en la comprensión del hecho de que el hombre, al interactuar con el ambiente para satisfacer sus necesidades básicas, hace uso de los recursos naturales consumiendo o transformando energía y produciendo, en consecuencia, alteraciones al mismo. De allí la importancia de la información que domina el químico para crear productos y procesos más amigables al ambiente, a fin de satisfacer las necesidades básicas del presente, sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias, con una calidad de vida aceptable, es decir, asegurar de esta manera el desarrollo sustentable.

Con este enfoque aspiramos materializar una tendencia mundial en la enseñanza de la Química, como es la de presentar una imagen positiva de esta ciencia. Al mismo tiempo, destacar la Química como una disciplina que exige para su progreso de individuos creativos, generadores de nuevos conceptos, nuevos productos, nuevos procesos, nuevas tecnologías y nuevas aplicaciones para tecnologías existentes. En fin, individuos capaces de visualizar los problemas ambientales contemporáneos, como retos para la investigación básica y aplicada en este campo.

Además de este enfoque, es clave para el éxito del aprendizaje de la Química la selección y empleo de variadas estrategias efectivas que permitan

desarrollar en nuestros alumnos la capacidad de aprender, de resolver problemas y tomar decisiones éticas y fundamentadas en la información pertinente.

Estas estrategias pueden ser empleadas en cualquier ambiente de aprendizaje, tanto en el aula como fuera de ella, y se consideran efectivas por tener como propósito el ayudar al aprendiz a adquirir, comprender y expresar los conceptos y principios químicos en sus propias palabras, y ser capaces de aplicarlos para la toma de decisiones y la resolución de problemas de su entorno.

Asimismo, dichas estrategias pueden contribuir a la evaluación de los aprendizajes de los estudiantes, y de esta manera servir de guía al docente para diseñar y ejecutar acciones que ayuden a sus alumnos a tomar consciencia de sus fortalezas y debilidades para optimizar las primeras y superar las últimas.

Entre otras estrategias efectivas para el aprendizaje de la Química se sugieren: el empleo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación como software educativos, CD-ROM, Internet, el laboratorio abierto, los diseños experimentales, las demostraciones experimentales, las visitas guiadas a la industria, los mapas mentales, los diagramas "V", la resolución de problemas, la comprensión de la lectura, los mapas conceptuales y los juegos didácticos.

Se enfatiza el trabajo en equipo como oportunidad para el crecimiento personal y colectivo, al aunar esfuerzos en la consecución de una meta común.

¿Cómo se lleva a la práctica este enfoque?

Éste se manifiesta de distintas maneras en función del proyecto del cual se trata. Así, tenemos que en la Olimpiada este enfoque se implementa mediante el planteamiento de situaciones problema reales, novedosas y retadoras, que hemos denominado *Problemas de Química Tipo Olimpiada*, los cuales brindan a los estudiantes la oportunidad de explorar su potencial al demostrar el dominio de conocimientos químicos y de habilidades intelectuales, así como la capacidad de aplicar ambos para dar respuestas a las interrogantes planteadas.

Estos problemas se basan en datos reales relacionados con la vida diaria, particularmente referidos a las áreas de salud, nutrición, industria, tecnología, ambiente y economía de la sociedad venezolana y del mundo. Algunos se refieren al diseño de experimentos, al análisis e interpretación de datos experimentales, al registro de los datos obtenidos en forma precisa y exacta, considerando el error expe-

rimental y la selección adecuada de instrumentos de medición. Otros, a los que llamamos problemas de investigación, miden las dificultades en la adquisición o interpretación de un concepto o principio químico (preconcepciones o concepciones alternas).

Las pruebas de competencia presentan una diversidad de problemas, en cuanto a los contenidos y tópicos del temario de Olimpiada; algunos son teóricos y otros experimentales o de investigación. También varían de acuerdo con las habilidades intelectuales requeridas para la resolución y al contexto en el cual se presenta la situación a resolver. De allí que estas pruebas constituyen una valiosa herramienta de actualización docente, no sólo por la abundante información química que proporcionan, sino también por servir de ejemplo como formas alternativas de evaluación. Es así como los “problemas de Olimpiada abren nuevas perspectivas a la formulación y resolución de problemas químicos” (opinión de la profesora María de los Ángeles de la Rosa, premio Pequiven-Cenamec a la Excelencia Docente 1994, ganadora de varios de los concursos para docentes que se realizan en la Olimpiada y profesora de 25 estudiantes ganadores nacionales de Olimpiada).

Los resultados de las pruebas de competencia revelan áreas débiles como: el rendimiento de estudiantes del sector público en la Olimpiada, la enseñanza experimental de la Química, la enseñanza de resolución de problemas *versus* ejercicios, la enseñanza actualizada de la Química como ciencia central vinculada a otras ciencias y sus diversas aplicaciones en el mundo que nos rodea, y la orientación vocacional de nuestros jóvenes hacia carreras prioritarias para el desarrollo científico-tecnológico del país.

Por otra parte, estos resultados proporcionan datos válidos y confiables para definir líneas de investigación en educación química, con el propósito de proponer soluciones viables a las áreas débiles detectadas; orientar los necesarios cambios curriculares en la asignatura Química de los niveles de educación básica y media diversificada; detectar las necesidades de actualización docente y del entrenamiento de estudiantes participantes en la Olimpiada. Asimismo, sirven de fundamento para el diseño y producción de materiales de instrucción impresos y la planificación estratégica de nuevas actividades.

El Departamento de Química del Cenamec, fundamentado en estos resultados diagnósticos, ha desarrollado una serie de productos que reflejan tanto el enfoque como la metodología antes señaladas, con la finalidad de contribuir a mejorar la

calidad de la educación química en el país. Los resultados de su aplicación en muestras representativas de la población estudiantil y docente demuestran su efectividad. Es por ello que nuestra máxima aspiración, en un futuro cercano, es difundirlos a nivel nacional mediante la creación de un programa permanente de actualización de docentes de Química, de manera que se logre el empleo masivo de los mismos y así ver cristalizada nuestra meta.

Una enseñanza de la Química de excelencia es una prioridad que debe aumirse en las naciones del mundo, especialmente en nuestra región, donde los problemas de calidad de vida se acentúan derivados, tanto de los excesos asociados a la vida próspera como a las carencias propias de la pobreza; todo ello aunado a los resultados de la continua e irracional agresión al ambiente. De allí el compromiso de los individuos, unos con cultura química, otros profesionales de esta ciencia y afines: contribuir a asegurar una mayor eficiencia y crecimiento económico y una mayor equidad social que permita a las futuras generaciones la sustentabilidad de su existencia.

Productos y actividades que responden a este enfoque y metodología creados por el Departamento de Química de la Fundación Cenamec

1. *Diseño curricular de Química* para los niveles de educación básica y media
2. *Guías de aprendizaje* dirigidas a estudiantes de educación media (grados 10 y 11). Cada guía desarrolla uno de los siguientes tópicos:
 - Química, ambiente y sociedad
 - Sustancias químicas
 - Estequiometría
 - Soluciones
 - Reacciones químicas
 - Química en acción
 - Rapidez de reacción y equilibrio químico
 - Elementos químicos, estructura atómica y tabla periódica
 - Compuestos inorgánicos
 - Petróleo y gas natural, hidrocarburos. Propiedades y usos
 - Compuestos oxigenados, lípidos y nitrogenados
3. *Manual del docente de Química*
Describe el enfoque y presenta e ilustra con una serie de ejemplos tres estrategias efectivas de enseñanza-aprendizaje de la Química: resolución de problemas, mapas conceptuales y la comprensión de la lectura.

BAZAR DE NOVEDADES QUÍMICAS



4. *Revistas “Química y algo más”*

Serie dedicada a presentar los elementos químicos desde el punto de vista químico, su historia e importancia en la vida cotidiana, e incluye una explicación de algunos fenómenos comunes relacionados con estos elementos y sus compuestos. Además, una sección con ideas pedagógicas y experimentos sencillos y una “página abierta” en la cual se invita a los docentes a compartir sus experiencias y plantear preguntas para ser respondidas por el personal del Departamento de Química. Los títulos de las revistas producidas son:

- Cloro
- Gases nobles
- Hidrógeno
- Silicio
- Nitrógeno
- Azufre

5. *Cuadernos I y II*

Selección de experimentos sencillos para ser realizados con materiales de bajo costo, tanto en el aula como en el hogar.

6. *Tabla periódica de los elementos*

Enfatiza los usos en la vida diaria de los elementos y sus compuestos.

7. *Folleto “25 sorpresas químicas”*

Serie de demostraciones químicas que presentan el espectacular mundo de la Química de modo diferente al tradicional descriptivo. El público asistente predice lo que puede acontecer en determinadas reacciones y explicar los cambios observados.

8. *Problemario Olímpico*

Compilación de más de 200 problemas de Química tipo Olimpiada con sus correspondientes respuestas desarrolladas.

9. *Olimpiada Venezolana de Química*

Proyecto educativo que se realiza anualmente, de manera sistemática e ininterrumpida desde el año escolar 1983-1984 hasta el presente. En 1998, su acción alcanzó a un total de 40,000 estudiantes, alrededor de 600 institutos de educación media y aproximadamente 750 docentes de todo el país.

Sus objetivos son contribuir al fomento de la cultura química de la sociedad, en particular del sector educativo del nivel medio, y a la detección, apoyo y orientación de individuos con talento hacia el logro de la excelencia, la competitividad y la ética de responsabilidad personal, social y ambiental que demanda la sociedad venezolana.

La Olimpiada comprende dos modalidades de competencia: los certámenes —pruebas para los estudiantes— y los concursos.

10. *Concursos*

Modalidad de competencia de la Olimpiada Venezolana de Química, dirigida a estudiantes y docentes de diversos niveles educativos (Básica, Media y Superior —universitario— y al público en general). Los concursos tienen como objetivo ampliar la participación de la comunidad educativa, científica e industrial en el desarrollo de

la Olimpiada y al mismo tiempo estimular iniciativas individuales o colectivas para la innovación y la actividad creadora. Hasta el momento se han realizado los siguientes concursos:

10.1 “Creatividad, competitividad y química”

Dirigido a estudiantes de noveno grado de educación básica, quienes en equipos, máximo de cinco estudiantes, formulan una propuesta de microempresa, cuya misión y objetivos requieren de la aplicación de la información química para la producción de bienes y/o servicios.

10.2 “Formulación de problemas de química tipo Olimpiada”

Compiten docentes, estudiantes, investigadores y profesionales en el área de la Química. Tiene por propósito enriquecer el banco de problemas de la Olimpiada con problemas que reflejan la aplicación de la información química en áreas como salud, ambiente, tecnología e industria.

10.3 “Soluciones creativas e innovadoras a problemas en la Educación Química Venezolana”

Participan en equipo estudiantes, padres y representantes, docentes investigadores y personas interesadas en este campo. Consiste en la formulación de una propuesta innovadora a problemas detectados en la educación química venezolana.

10.4 “Concurso de creatividad, comunicación y Química”

Dirigido a docentes de todos los niveles del sistema educativo, especialmente aquellos que contribuyen al desarrollo de la Olimpiada. Los participantes, organizados en equipos de máximo tres integrantes, elaboran un artículo que describe los indicadores de impacto generado por las actividades de la Olimpiada Venezolana de Química, observados o vivenciados por ellos, en su comunidad educativa.

10.5 “Premio Pequiven-Cenamec al mejor Proyecto de Investigación”

Diseñado para estimular, distinguir y difundir el trabajo creador e innovador de los estudiantes de docencia de pregrado o postgrado, en el área de educación Química. Participan trabajos de investigación o de grado que propongan alternativas de solución viables a problemas en

la educación química venezolana.

10.6 “Premios Pequiven-Cenamec y distinciones a la Excelencia Docente e Institucional”

Reconocimiento creado para estimular el trabajo creativo e innovador del docente en su labor cotidiana y distinguir además, a aquellos profesores de Química e instituciones educativas capaces de asumir retos y compromisos ante los cambios que demanda la educación venezolana.

11. Talleres de actualización docente

- Taller “Análisis y caracterización de problemas de Química tipo Olimpiada”
- Taller “Toma de conciencia acerca de las habilidades de resolución de problemas”

12. Seminario Pequiven-Cenamec de actualización docente

Tienen por propósito propiciar la interacción y estrechar los vínculos entre el mundo científico, industrial y educativo de manera que se generen motivaciones, conocimientos e innovaciones en el campo de la enseñanza de la química.

13. Jornadas Nacionales sobre Enseñanza de la Química

En estas jornadas se establecen vínculos interinstitucionales, se dan a conocer trabajos de investigación y experiencias educativas innovadoras en el campo de la enseñanza de la Química, se diseñan estrategias de acción dirigidas a la solución de problemas que afectan el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta disciplina, y se promueve el establecimiento de sistemas que aseguren el intercambio de información relacionada con esta área a nivel regional y nacional.

14. Laboratorio de Química para el noveno grado de Educación Básica-Quimibas

Minilaboratorio diseñado para facilitar el aprendizaje y la comprensión de la Química, haciendo más agradable, accesible y motivante el estudio de esta ciencia. Tiene como objetivo fundamental dotar a los planteles de un equipo básico necesario para el cumplimiento de los objetivos del programa vigente de Química de noveno grado de educación básica, en su aspecto experimental. ■