

ESTUDIO CRÍTICO DISCIPLINAR EN LA FORMACIÓN DEL DOCENTE DE QUÍMICA



A CRITICAL ANALYSIS OF CHEMISTRY
TEACHER TRAINING

ESTUDO CRÍTICO DISCIPLINAR NA FORMAÇÃO
DO DOCENTE DE QUÍMICA

HERMES LUCÍA LEDEZMA RODRÍGUEZ
hillrodriguez@hotmail.com
JOSÉ MANUEL BRICEÑO SOTO
jmbricesoto@cantv.net
jmbricesoto@hotmail.com
MIGDAIRY JOSEFINA MIER Y TERÁN MATANZO
migda0511@hotmail.com
Universidad Pedagógica Experimental
Libertador (UPEL)
Maracay-Edo. Aragua
Venezuela

Fecha de recepción: 31 de enero de 2009
Fecha de revisión: 02 de junio de 2009
Fecha de aceptación: 18 de junio de 2009



Resumen

Este trabajo consistió en elaborar un estudio crítico disciplinar en la especialidad de Química de la UPEL-Maracay, universidad formadora de docentes en diferentes áreas del conocimiento. Esta investigación fue de tipo descriptiva, apoyada en una revisión documental y en un análisis de contenido, tipo diagnóstico. Se elaboró una matriz que permitió el análisis de los programas de curso de las asignaturas pertenecientes al componente de formación especializado de docentes en Química. Los resultados indican que en la especialidad se hace énfasis en objetivos orientados hacia el desarrollo de conductas cognitivas; contenidos de naturaleza netamente química; estrategias didácticas fundamentalmente centradas en el estudiante; uso de recursos de tipo tradicional y, referencias bibliográficas de corte especializado.

Palabras clave: programas de curso, enseñanza de la Química, formación de docentes.

Abstract

This paper shows the results of a critical analysis made to how the Chemistry discipline is approached at UPEL-Maracay, a teacher's college in various fields of study. The research study followed a descriptive methodology, based on literature review and diagnostic analysis of field contents. A table for analyzing specialized contents of advanced chemistry programs was designed and applied. Results show that emphasis is made towards cognitive development, chemical contents, student-centered pedagogy, traditional teaching resources, and specialized bibliography.

Keywords: syllabus, Chemistry teaching, teacher training

Resumo

Este trabalho consistiu na elaboração de um estudo crítico disciplinar na especialidade de Química da UPEL-Maracay, universidade formadora de docentes em diferentes áreas do conhecimento. Esta pesquisa foi de tipo descritiva, baseada em uma revisão documental e em uma análise de conteúdo, de tipo diagnóstico. Elaborou-se uma matriz que permitiu a análise dos programas de curso das cadeiras pertencentes ao componente de formação especializado de docentes em Química. Os resultados indicam que na especialidade se faz ênfase aos objetivos orientados para o desenvolvimento de condutas cognitivas; conteúdos de natureza netamente química; estratégias didáticas fundamentalmente centradas no estudante; uso de recursos de tipo tradicional, e referências bibliográficas de tipo especializado.

Palavras chave: programas de curso, ensino da Química, formação de docentes.

INTRODUCCIÓN



En la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL), se forman docentes en diferentes especialidades, entre éstos, pedagogos en Química; especialidad en la que se conjuga un cúmulo de conocimiento químico del que se puede hacer uso para concientizar sobre el entorno, el ambiente, la marginalidad social, la pobreza, el deterioro ambiental, el uso de la ciencia y la tecnología, entre otros. Es así como en aras de contextualizar ese conocimiento químico, en el marco de la complejidad y de la globalización, se plantea la necesidad de analizar de manera crítica los programas de curso de la especialidad de Química de la UPEL-Maraçay. Para ello, primeramente se hace una reflexión inicial en donde se describe la situación problemática y se explica detalladamente en qué consiste el problema que se aborda en esta investigación. Seguidamente, se señala el propósito de la investigación y se presenta el marco metodológico, en el que se describe el tipo de investigación y el procedimiento propiamente dicho. Finalmente, se presentan en forma gráfica los resultados obtenidos y el análisis correspondiente, se relatan las consideraciones finales y se destacan los aspectos más importantes derivados de este trabajo.

1. REFLEXIÓN INICIAL

En el marco de las transformaciones sociales y los avances tecnológicos que día a día determinan nuevas formas de pensar y de concebir el mundo, las universidades son las primeras instituciones llamadas a realizar cambios inmediatos, cambios que deben superar la disciplinaria-

dad y la fragmentación del conocimiento. Morín (2003), a propósito de lo anterior, sostiene que: “la necesidad del pensamiento complejo... no puede más que imponerse progresivamente a lo largo de un camino en el cual aparecerán, ante todo, los límites, las insuficiencias y las carencias del pensamiento simplificante...” (p. 22). Hoy en día no sólo es urgente y necesario emprender proyectos que inviten a revisar y poner en marcha profundas transformaciones que van desde el marco curricular hasta la misma praxis docente, sino que además, es imprescindible.

En este orden de ideas, la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) como instituto de educación superior formadora de docentes en diversas especialidades, se encuentra comprometida con la sociedad, de hecho, en la actualidad, debe contextualizar los procesos de docencia, investigación y proyección social, entendiendo que estos son los mediadores para la consecución de sus propósitos y metas previstas. Es por ello, que con el Proyecto de Transformación y Modernización del Currículo de Pregrado, en esta Universidad se están reconociendo los cambios experimentados en el campo científico, tecnológico y económico que han repercutido en la cultura y en la educación. Estos cambios a nivel internacional, nacional e institucional reclaman profundas reformas en la formación de los recursos humanos que el país requiere para hacer frente a los desafíos del desarrollo en un mundo globalizado. (UPEL, 2005)

Por otro lado, en el mismo Proyecto se plantea la necesidad de revisar y actualizar los planes de estudio, con el objeto de ajustarlos a las actuales exigencias del contexto global y local, a fin de ejecutar un verdadero acompañamiento pedagógico durante el proceso de formación docente de pregrado; así mismo, se hace énfasis en la institucionalización de la práctica profesional con el propósito de articular las fases que integran el componente de ésta con las instituciones educativas de los distintos niveles y modalidades del Ministerio de Educación y, finalmente, se propone la incorporación del ambiente y el desarrollo de proyectos comunitarios, como ejes transversales en el diseño curricular y la administración del currículo.

Apoyados en estos lineamientos, y aprovechando esta discusión y preocupación por el porvenir de la educación venezolana y entendiendo que la educación y los problemas son de carácter global, se deben replantear programas como los de las Ciencias Naturales, los que pueden comenzar a convertirse en fuertes puntos de interrelación dentro de una sociedad globalizante y globalizadora. Dentro de estos replanteamientos, la universidad, como instituto de Educación Superior, debe responder a realidades sociales, económicas, políticas y hasta ambientales. Los Institutos de Formación Pedagógica, deben, desde la pedagogía adaptar sus formas de enseñar y aprender al rescate de valores, a la concientización, a la humaniza-

ción y a la sensibilización del ser humano hacia sus semejantes y su entorno. Quizás sea hora de hacer un plan de estudio contextualizado, que enfrente la globalidad y considere la complejidad; un plan de estudio más humano, más ecológico y menos determinista, dogmático o reduccionista. Para Morin (2000): “El conocimiento pertinente debe enfrentar la complejidad... en consecuencia, la educación debe promover una inteligencia general, apta para referirse, de manera multidimensional, a lo complejo, al contexto en una concepción global”. (p. 42)

En este sentido, a partir de la enseñanza de una ciencia como la Química se puede entender el mundo global, se abren espacios de discusión frente a la problemática ambiental, a la crisis social, a los valores humanos, a la propia ciencia experimental, a los avances en ciencia y tecnología, a las distintas manifestaciones propias de una realidad, de un contexto, de una situación en la que convergen el todo y las partes. Como diría Morin (1999):

El desarrollo de la aptitud para contextualizar tiende a producir el surgimiento de un pensamiento “ecologizante” en el sentido de que sitúa todo acontecimiento, información o conocimiento, en una relación inseparable con el medio (cultural, social, económico, político y, por supuesto, natural). (p. 27)

Muchos son los temas que hoy pueden formar parte de las discusiones diarias de clase, entre éstos: la problemática ambiental, la pobreza, la marginalidad social, la economía del país, la crisis social, la niñez abandonada, el crecimiento vehicular y poblacional, los avances científicos y tecnológicos, los recursos no renovables, la ética, etc.; no obstante, pareciera que las aulas de clase se han convertido en espacios destinados para transmitir conocimientos unidimensionales prescritos en los diferentes planes y programas de asignaturas. Esta situación ha hecho de la educación una actividad tradicional y sin sentido, en donde el conocimiento ha perdido trascendencia, está descontextualizado y no responde a la dinámica social del momento. Tedesco (1999), ha denominado a esta educación, una formación despersonalizada, es decir, una acción escolar desligada de las pautas de vida, del entorno y de la realidad. En tal sentido se plantea que el cambio más importante que demanda la educación se fundamenta en la incorporación de actividades vinculadas a la formación de la personalidad, es decir, el desarrollo de sentimientos de solidaridad, creatividad, capacidad de resolver problemas, capacidad de trabajo en equipo, sentido crítico y reflexivo, entre otros; sin que ello implique, abandonar la función cognitiva de la educación; no obstante, esta función debe revisarse, ya que la misma no podrá seguir orientada de acuerdo a los patrones tradicionales de transmisión y acumulación de información. (Tedesco, 1999)

El diseño curricular de la especialidad de Química de la UPEL-Maracay comprende 4 áreas de conocimiento:

Química General e Inorgánica, Química Analítica, Química Orgánica y Fisicoquímica; las que se componen de cursos organizados y estructurados de acuerdo a la especificidad del conocimiento. De manera que la formación de un profesional docente en la especialidad de Química depende de la aprobación de las diferentes asignaturas que se encuentran en cada una de las áreas, las que se han caracterizado por el desarrollo de contenidos hiperespecializados, descontextualizados y de poca significación para el estudiante. Se trata de un parcelamiento del conocimiento y de una reducción del mismo, y resulta de mayor criticidad el hecho de que dentro de una especialidad afloren especificidades en donde se aísla, se reduce y se simplifica el conocimiento. Al respecto, Briceño (2001), por ejemplo, expresa que resulta paradójico que un área de conocimiento como la Química Orgánica:

...que históricamente nació ligada a la medicina, el mundo biológico o vivo se haya aislado dentro de una disciplina y peor aún resulta inaudito que ella, teniendo inherencia en procesos tan intrincados como la expresión de la vida, la diversidad, la morfogénesis, el ambiente... haya sido amoldada a un paradigma mecanicista, dando mayor importancia al estudio de las partes en lugar de la totalidad... y en definitiva a percibir el conocimiento como algo inconexo, trivial y determinista. (p. 10)

La enseñanza de la química no debe reducirse al simple hecho de abarcar conocimiento exclusivamente especializado, al espacio experimental y a la solución de ejercicios dentro de cada asignatura. Desde el mundo químico el conjunto de interrelaciones con la realidad es amplio, es complejo, es sistémico, es integral y debe trascender las fronteras del enclaustramiento científico propio de cientificidad y dogmaticidad del siglo XVII. Capra (1992) expresa que durante el siglo XIX la ciencia siguió fundamentada en el paradigma mecanicista del universo, en todos los campos: física, química, biología y ciencias sociales; y en la medida en que estas ciencias fueron evolucionando este paradigma ya no parecía pertinente para seguir explicando algunas complejidades propias del sistema. Martínez (1999), por su parte sostiene que la crisis de los paradigmas científicos empieza a plantearse abiertamente a partir del siglo XX, cuando se genera incertidumbre en las cosas fundamentales que afectan el ser humano, lo que ocurre paradójicamente en un momento en el que la explosión y el volumen de conocimientos pareciera no tener límites; es por ello, que se ha vuelto imperioso desnudar las contradicciones, las aporías, las antinomias, las paradojas, las parcialidades y las insuficiencias del paradigma que ha dominado desde el Renacimiento, el conocimiento científico.

La enseñanza de una ciencia como la química ha estado influenciada por elementos paradigmáticos newto-

nianos; la reducción y simplicidad de las partes para entender el todo ha repercutido grandemente en la manera de concebir el conocimiento químico, generando una enseñanza desvinculada de la realidad, hiperespecializada y sin sentido, cuando por el contrario, la química se encuentra per sé conectada con diferentes esferas de la sociedad.

La química tiene una relación directa con diferentes ámbitos propios de la cotidianidad, como la alimentación, la salud, la medicina, el tránsito vehicular, el vestido, el calzado, la proliferación industrial, la criminalidad, el uso de drogas, los ambientadores, los aerosoles, la perfumería, la cosmetología, la dinámica ambiental, la problemática ambiental, entre otros. La química podría considerarse como una ciencia amplia que abarca un conjunto de situaciones a su vez cada vez más complejas y como consecuencia de ello, la enseñanza de la misma debe abarcar dicha complejidad y no se debe reducir al cumplimiento rígido de un contenido programático, que además es descontextualizado.

La formación especializada es importante, no obstante, ésta no puede degenerar en la hiperespecialización, pues ello radicaría en la pérdida absoluta del sentido y significado de un conocimiento, y al parecer esto es lo que ha ocurrido. La formación de docentes especialistas en la UPEL (sobre todo en ciencias naturales) se ha centrado en concebir un currículo hiperespecializado, cuyos propósitos esenciales están dirigidos a preparar especialistas en física, química o biología. Dicha orientación debe modificarse. Al respecto, la UNESCO (2005) señala que:

...la educación científica que se plantea como parte de una educación general para todos los futuros ciudadanos, es lo que justifica el énfasis de las nuevas propuestas curriculares en los aspectos sociales y personales, puesto que se trata de ayudar a la gran mayoría de la población a tomar conciencia de las complejas relaciones ciencia y sociedad, para permitirles participar en la toma de decisiones y, en definitiva, a considerar la ciencia como parte de la cultura de nuestro tiempo (p. 25).

Se trata pues, de hacer una profunda revisión curricular, sobre todo en materia educativa y, particularmente, en el seno de las instituciones cuyos propósitos fundamentales se orienten hacia la formación de docentes. Este cambio se despliega del conjunto de transformaciones que debe sufrir cada una de las especialidades y programas que se llevan a cabo en esta Universidad. En la especialidad de Química de la UPEL-Maracay, el Plan de Estudio se estructura de la siguiente manera:

- .- Componente de Formación General, que incluye las asignaturas propias de la formación de todos los estudiantes de la Universidad, ya que con este componen-

te se pretende contribuir con el desarrollo integral de la personalidad del estudiante.

- .- Componente de Formación Pedagógica, que proporciona las experiencias pedagógicas vitales para el ejercicio de la profesión docente.

- - Componente de Formación Especializada, inherente a la especialidad. A este componente le corresponde proveer al futuro docente en Química de habilidades y destrezas cognitivas, prácticas y experimentales específicas, a través del desarrollo de cursos o asignaturas de naturaleza química.

- .- Componente de Práctica Profesional, en el que se debe conjugar la formación general, la formación pedagógica y la especializada en la ejecución de la tarea docente.

Esta compartición en componentes de formación, sin interconexión alguna, es parte de esa concepción fragmentaria que se tiene del conocimiento. De esa visión de descomponer en partes el todo sin interacción entre las partes y sin restituir el todo desde las partes. Al igual que lo que ocurre con los componentes de formación presentes en el currículo, las áreas de la especialidad de Química de la UPEL-Maracay, se caracterizan por la escasa relación y conexión entre las mismas. Martínez (1997) expone que: “los problemas desafiantes que nos presenta la vida real cotidiana no vienen confeccionados en bloques disciplinarios, sino que sobrepasan... el recinto procustiano de nuestras disciplinas académicas” (p. 162).

Es así como en los momentos actuales, un currículo con estas características, no se corresponde con la realidad; situación que ya hoy, comienza a reclamar una transversalidad, la superación de lo disciplinar, la interacción de las áreas del conocimiento y la elaboración de proyectos, que entre otras cosas, permitan resolver problemas sociales, en donde lo ambiental, lo ético, la marginalidad y la pobreza sean ejes que muy bien puedan ser abordados desde las diferentes áreas y disciplinas del conocimiento, sobre todo a nivel superior.

De allí la necesaria y urgente tarea de comenzar a dirimir los planes educativos y los fines de una educación que desde hace algún tiempo se encuentran desfasados del mundo contemporáneo. Asimismo, se favorecería la formación de un individuo socialmente responsable, con pensamiento crítico y participativo, con capacidad para entender los problemas sociales en estrecha interacción con su realidad. Se trata de formar individuos en y para un contexto, para lo cual se debe promover la convergencia de ejes transversales, proyectos educativos y la interrelación de las áreas del conocimiento.

2. PROPÓSITO

De acuerdo a los planteamientos anteriores el propósito de este trabajo estuvo orientado hacia la elaboración de un estudio crítico disciplinar en la formación del docente de Química de la UPEL-Maracay.

3. METODOLOGÍA

El trabajo constituyó una investigación descriptiva, apoyada en una revisión documental y en un análisis de contenido, tipo diagnóstico.

Procedimiento metodológico. La investigación se llevó a cabo de la siguiente forma:

a) Revisión documental. Se partió de una revisión de material bibliográfico, publicaciones en la red, documentos, revistas de investigación, artículos en línea, entre otros, a fin de dar cuerpo a la investigación y llevar a cabo la misma.

b) Selección de los cursos o asignaturas. Para la selección de las asignaturas objeto de estudio, se consideraron en líneas generales tres criterios: nivel de complejidad, naturaleza teórica-práctica y cursos optativos. En este sentido, se analizaron por área de conocimiento, las siguientes asignaturas:

Área Físicoquímica. Área de conocimiento constituida por las siguientes asignaturas obligatorias: Fundamentos de Química, Físicoquímica I y Físicoquímica II, y los cursos optativos: Cálculos en Biofísicoquímica, Catálisis y Tópicos Actuales de Físicoquímica. Del conjunto de asignaturas que pertenecen al área de Físicoquímica y atendiendo a los lineamientos para la selección de las mismas, en la matriz de análisis se consideraron:

Fundamentos de Química (FQ). De acuerdo al diseño curricular de la especialidad de Química (1996), con esta asignatura se persigue que el estudiante pueda adquirir una visión de la química como ciencia en evolución, para la aplicación de estos conocimientos en el contexto ambiental, social y tecnológico.

Físicoquímica I (FQI) y Físicoquímica II (FQII). Ambas asignaturas son cursos representativos del área de Físicoquímica y reclaman dominio de herramientas conceptuales básicas para que el estudiante comprenda satisfactoriamente los contenidos previstos en cada una de las unidades planteadas en los respectivos programas de curso. En este sentido, Físicoquímica I tiene como propósito proporcionar los fundamentos teóricos que permitan al estudiante predecir la dirección de un proceso y su aplica-

ción para la comprensión y análisis de procesos químicos. Por otra parte, en Físicoquímica II se complementa el estudio de los sistemas (analizados termodinámicamente en Físicoquímica I) desde el punto de vista cinético

Tópicos Actuales de Físicoquímica (TAFQ). Esta asignatura, tal como se especifica en el Programa de Curso,

está estructurada de manera tal de brindar al estudiante la oportunidad de actualizar sus conocimientos en el área de Físicoquímica, al abordar el estudio de tópicos actuales en esta ciencia, e integrarlos con otras áreas del saber, lo cual responde a la característica inter y multidisciplinaria de la Ciencia actual. En este sentido, éste debe proporcionar al estudiante las herramientas cognitivas necesarias para comprender los avances en las Ciencias Naturales y su aplicación de acuerdo a los nuevos adelantos tecnológicos.

Área. Química General e Inorgánica. Se encuentra constituida por las siguientes asignaturas de carácter obligatorio: Química General, Química Inorgánica I y Química Inorgánica II. Cabe señalar que para el momento en el que se realizó esta investigación, esta área no ofrecía cursos optativos, por ello no se incluyen en el análisis. Las asignaturas objeto de estudio de esta área fueron las siguientes:

Química General (QG). Persigue de acuerdo al Programa Didáctico de la asignatura:

que el estudiante logre conocimientos fundamentales en los campos de la estructura atómica molecular, del equilibrio químico y los procesos electroquímicos. Además, de proporcionar oportunidades para aplicar dichos conocimientos en el contexto ambiental, social y tecnológico, así como cultivar valores éticos desde la perspectiva de la ciencia.

Química Inorgánica I (QI-I) y Química Inorgánica II (QI-II). Ambas asignaturas concebidas y estructuradas de forma tal de proporcionar al estudiante las herramientas conceptuales básicas relacionadas con el área de la Química Inorgánica. Química Inorgánica I vinculada específicamente con la Química de Coordinación y con la Química Descriptiva y Química Inorgánica II dirigida al estudio de la Simetría Química

Área. Química Analítica. Esta área está conformada por los siguientes cursos obligatorios: Química Analítica I, Química Analítica II, Análisis Instrumental y Proyecto en Química Aplicada. Por otra parte, el único curso optativo de esta área que para la fecha se ha administrado es Problemas y Experimentos en Análisis Químico. En este

caso, el análisis se basó fundamentalmente en: Química Analítica I, Química Analítica II y Problemas y Experimentos en Análisis Químico.

Química Analítica I (QAI). Asignatura en la cual, conforme al Programa de Curso, se desarrollan contenidos fundamentales para la comprensión de los principios sobre los que se sustenta el análisis químico cuantitativo clásico, así como también las técnicas empleadas en este tipo de análisis y la aplicación de estas técnicas para el análisis cuantitativo de muestras problema.

Química Analítica II (QAI). En esta asignatura, según el Programa de Curso, se desarrollan contenidos básicos para la comprensión de los principios y teorías en los cuales se fundamentan los métodos de análisis electroquímicos y las técnicas químicas de separación de mezclas, así como también la aplicación práctica de estos métodos.

Problemas y Experimentos en Análisis Químico (PEAQ). Asignatura de naturaleza optativa, en donde los estudiantes llevan a la práctica el proyecto planteado en la asignatura Proyecto en Química Aplicada, para lo cual preparan las condiciones experimentales, realizan las mediciones, toman muestras, etc., a fin de obtener resultados que luego son discutidos y analizados a la luz de las teorías y principios químicos involucrados en el problema de estudio.

Área. Química Orgánica. El componente de formación especializado correspondiente al área de Química orgánica está constituido básicamente por las siguientes asignaturas obligatorias: Química Orgánica I, Química Orgánica II y Bioquímica, y por cursos de índole optativo administrados en varias oportunidades, tales como: Elucidación de Compuestos Orgánicos, Tecnología de Alimentos, Estereoquímica y Química Orgánica III. Para el área de Química Orgánica se seleccionaron:

Química Orgánica I (QOI). Con esta asignatura se aspira a que los estudiantes de la especialidad adquieran y pongan en práctica habilidades y destrezas de carácter teórico-experimental partiendo del estudio de los compuestos orgánicos, sus propiedades, usos y aplicaciones.

Química Orgánica II (QOII). En el Programa de Curso de esta asignatura se establece que la misma “constituye un curso de integración dentro de la formación especializada y está concebido y estructurado de forma tal que permite al estudiante ahondar en muchos de los aspectos que fueron abordados superficialmente en Química orgánica I (propiedades químicas) y estudiar algunos aspectos novedosos en el área de la Química orgánica como lo son los mecanismos de reacción”.

Química Orgánica III (QOIII). Es un curso de carácter eminentemente teórico, en el que se aspira, prime-

ramente, a hacer una revisión conceptual para ir progresivamente integrando otros conceptos que van desde la aplicabilidad hasta el establecimiento de relaciones importantes entre la Química orgánica, la industria, la medicina, la cosmetología, la sociedad, el ambiente, etc.

Cabe destacar que cada una de las asignaturas de la especialidad se ubican, atendiendo a su propósito, en un nivel de complejidad: fundamentación, integración y profundización. En atención a esto, los cursos de fundamentación se ubican entre el primer y cuarto semestre o período académico; los de integración entre el cuarto y séptimo; y los de profundización entre el séptimo y el décimo. Así fue como se tomaron: FQ, QG, QAI y FQI, ubicadas en el nivel de fundamentación; QOI, QAI, QI-I, QOII, FQII y QOIII, en el nivel de integración y QI-II, TAFQ, PEAQ correspondiente al nivel de profundización.

a) Elaboración de los instrumentos de recolección de datos. Se elaboró una matriz para analizar los programas de curso de las asignaturas pertenecientes a las áreas de conocimiento que forman parte del componente especializado del plan de estudio de formación de docentes en química. En la matriz se especifican: Área y Programa, de los que se derivaron las siguientes unidades de análisis:

Objetivos: Se especifica la intencionalidad de los objetivos que se encuentran en el programa de cada una de las asignaturas analizadas, en cuanto al desarrollo de destrezas cognoscitivas, actitudinales y procedimentales.

Contenidos: Con el propósito de analizar la naturaleza de los contenidos, se trató de extraer elementos que dieran pie para determinar si los mismos eran netamente químicos, se encontraban relacionados con el entorno, poseían aplicaciones en diferentes ámbitos o estaban estrechamente relacionados con el ambiente.

Estrategias: se hace mención al desarrollo de estrategias presentes en la descripción del programa analizado, y al respecto se especifican: centradas en el profesor, entendida como los procedimientos o recursos utilizados por el docente para promover aprendizajes (estrategias de enseñanza); centradas en el estudiante, referidas a los habilidades que desarrolla el estudiante para orientar sus actividades de aprendizaje (estrategias de aprendizaje) y/o contextualizadas, relacionadas con el contexto local y global. Se consideran, para esta investigación, estrategias centradas en el docente las siguientes: clases magistrales, clases dirigidas, demostraciones, clases expositivas, etc.; estrategias centradas en el estudiante: resolución de ejercicios, trabajo de laboratorio, interpretación de lecturas, consultas bibliográficas, elaboración de mapas mentales, ensayos, seminarios, análisis de artículos y estrategias contextualizadas: trabajos de campo, visitas guiadas, dis-

cusión de situaciones problemáticas a nivel local y global, visitas de expertos, seminarios de desarrollo endógeno, video conferencias, planteamiento de nuevas situaciones problemáticas locales, regionales y globales, análisis de lecturas relacionadas con las implicaciones de la química en el contexto, proyectos sociales, etc

Recursos: se hizo énfasis en el uso de material de apoyo y/o herramientas para llevar a cabo el proceso de enseñanza, en la matriz se consideraron recursos tradicionales: el uso del pizarrón o pizarra acrílica, guías de laboratorio, retroproyector, guías de ejercicios, entre otros; nuevas tecnologías: relacionado con el uso de material audiovisual, software educativos, laboratorios virtuales, la red telemática, entre otros; y/o recursos contextualizados: basados en el uso de materiales relacionados con el marco real y el contexto inmediato del estudiante; en este sentido, se considera contextual, en la UPEL-Maracay, y en la especialidad de Química, el uso de recursos diversos, tales como: revistas científicas, software educativos, la red, correo electrónico, prensa regional y nacional, laboratorios virtuales, prácticas o guías experimentales más coherentes, reales y aplicables a la realidad para solucionar problemas de corte, tecnológico, ambiental, social, entre otros.

Bibliografía básica: se expresa en esta unidad de análisis el tipo de bibliografía mayormente utilizada en la especialidad y reportada en los programas revisados. Allí se consideraron cuatro tipos de bibliografía: especializada: referida a la bibliografía eminentemente de naturaleza química; relacionada: química- tecnología, en donde se establezcan relaciones entre la química y la tecnología,

es decir, bibliografías de Química vinculadas con la construcción de equipos, con la industria textil, tecnología de alimentos, tecnología bioquímica, etc; química-sociedad, atendiendo a la vinculación entre la química y el medio social y química-ambiente, considerando la estrecha unión que existe entre la química y el entorno.

b) Tabulación y análisis. Los datos derivados de la matriz de análisis fueron graficados utilizando la representación de barras estadísticas. Finalmente se realizó el análisis correspondiente a estos resultados.

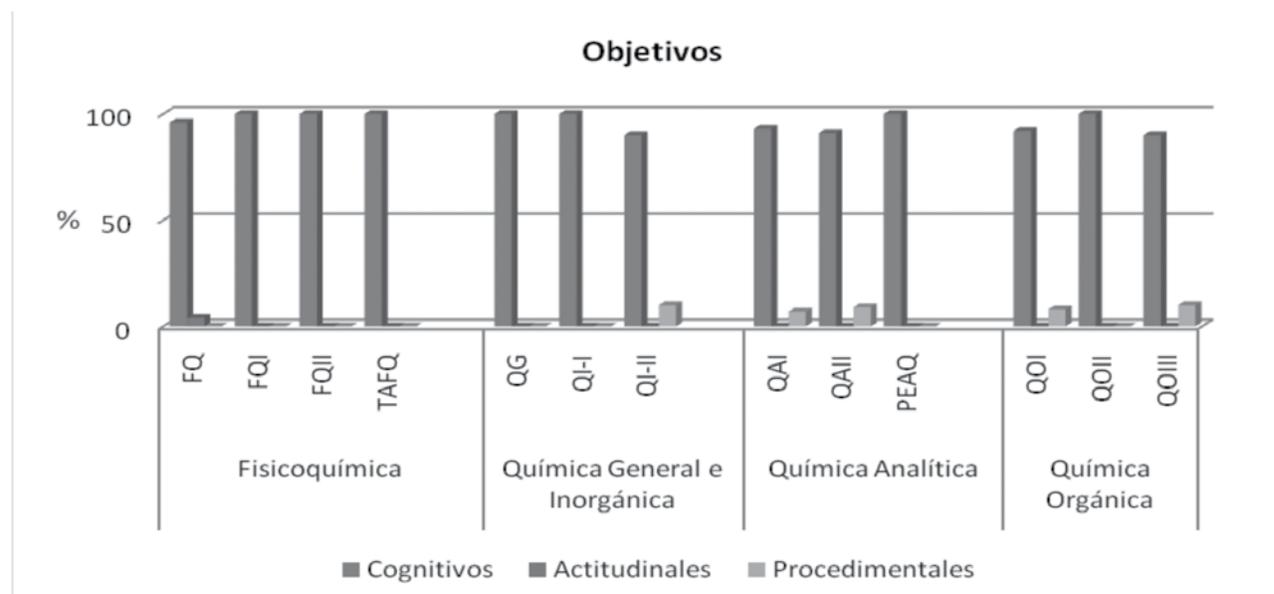
4. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Análisis derivado de la matriz aplicada a los Programas de Curso de las asignaturas de la especialidad de Química de la UPEL

Los resultados que se presentan a continuación responden a cada una de las unidades de análisis descritas con anterioridad. En cada representación gráfica se reportan los resultados obtenidos en las áreas de conocimiento de la especialidad de Química en función de las unidades de análisis referidas: objetivos, contenidos, estrategias, recursos y bibliografía.

Unidad de análisis. *Objetivos de los Programas de Curso de las asignaturas pertenecientes a las áreas de conocimiento de la especialidad de Química de la UPEL-Maracay.* (Gráfico 1)

Gráfico 1
Unidad de análisis. Objetivos de los Programas de Curso de las asignaturas pertenecientes a las áreas de conocimiento de la especialidad de Química de la UPEL-Maracay.



Con esta unidad de análisis, se pretendió señalar hasta qué punto los programas de curso de la especialidad de Química están orientados hacia el logro de destrezas cognitivas, habilidades procedimentales y desarrollo de actitudes. Entendiendo que la investigación se centra en el análisis crítico de los programas de curso para la formación de docentes en la especialidad de Química, era viable esperar que los objetivos estuviesen orientados equitativamente hacia la consecución de habilidades y destrezas no sólo cognitivas sino también procedimentales y actitudinales; no obstante, en el Gráfico N° 1 se aprecia que los objetivos de las cuatro áreas de conocimiento que pertenecen al componente de formación especializada, se concentran en el desarrollo de aptitudes cognitivas. Esta situación llama la atención en vista de que, por un lado, la mayoría de los cursos analizados son de naturaleza teórica y de laboratorio, en donde se deben propiciar espacios para desarrollar habilidades procedimentales, y por otro lado, porque pareciera que la Química es una ciencia exenta de valores, cuando por el contrario, a través de su estudio se pueden abordar objetivos que permitan el rescate de aspectos relacionados con la ética, la reflexión y la sensibilización de los futuros docentes en Química; en tal sentido, vale la pena hacer una revisión de estos objetivos y reflexionar en torno a los verdaderos requerimientos de la sociedad y la aplicación del conocimiento químico.

Ciertamente, a propósito de este resultado, la Química, justamente por esa pérdida de valores, ha generado incon-

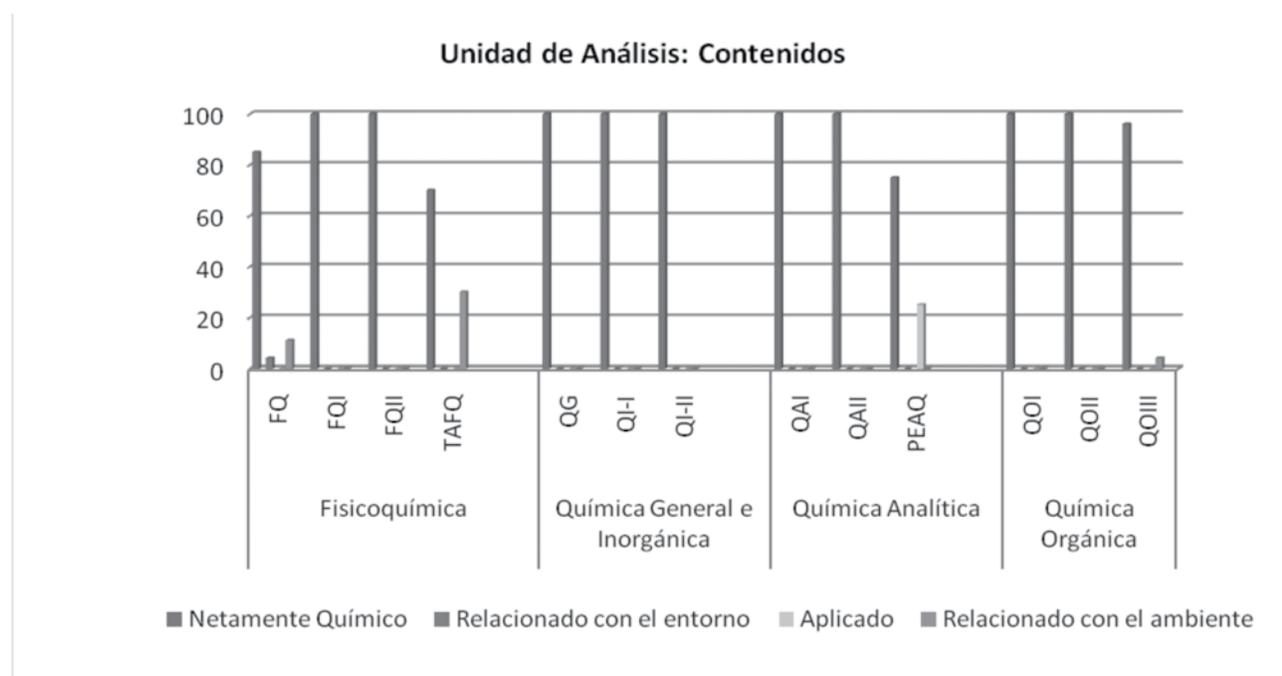
venientes que ponen en tela de juicio los principios éticos de la ciencia. Moya (1998) habla de la “Militarización de la ciencia” por ejemplo, al señalar que precisamente como consecuencia del uso dado a diferentes sustancias letales (gases tóxicos y abonos sintéticos) de naturaleza química, la Primera Guerra Mundial ha sido denominada: “La guerra de la química”. Para 1915, quinientos cilindros con 168 toneladas de gas cloro provocaron en el frente francés una nube de gas de seis kilómetros, el resultado: 15.000 muertes; el responsable de esta operación un químico alemán: Fritz Haber, junto con el físico Nerst. Del otro lado, los ingleses respondieron con fosgeno y gas mostaza, mucho más tóxicos que el cloro. El balance final: 125.000 toneladas de gases diseminadas, 400.000 muertos, 600.000 heridos. (Moya, 1998). Realmente una catástrofe sin precedentes.

Químicos prestigiosos involucrados, la ciencia militarizada, el uso irracional del conocimiento científico, la racionalidad instrumental y la deshumanización de la ciencia, representan *grosso modo* las consecuencias de concebir una ciencia carente de valores y de implicaciones sociales. Por tanto valdría la pena reflexionar en torno al necesario rescate de valores de la química y del uso del saber y conocimiento científico.

Unidad de análisis. *Contenidos de los Programas de Curso de las asignaturas pertenecientes a las áreas de conocimiento de la especialidad de Química de la UPEL-Maracay.* (Gráfico 2)

Gráfico 2

Unidad de análisis. *Contenidos de los Programas de Curso de las asignaturas pertenecientes a las áreas de conocimiento de la especialidad de Química de la UPEL-Maracay.*



El análisis de los contenidos de los Programas de Curso de la especialidad de Química estuvo centrado en evaluar si éstos eran eminentemente de naturaleza química, de aplicación o estaban vinculados con el entorno y conectados con el ambiente. Los resultados presentados en el Gráfico 2 revelan que los contenidos previstos en los programas de curso revisados son de naturaleza eminentemente química, lo que quiere decir que los contenidos se reducen a un conocimiento hiperespecializado con un alto grado de abstracción dificultando la posibilidad de contextualizar este conocimiento. Sólo en algunas de las asignaturas optativas analizadas, se encontraron contenidos vinculados con el entorno, de aplicación y conectados con el componente ambiental; no obstante, los porcentajes reportados están muy por debajo del 50%. Siendo esta situación alarmante en vista de que las asignaturas de carácter optativo, de acuerdo al Diseño Curricular de la Especialidad de Química (1996), deben corresponder con los siguientes criterios: flexibilidad, modernización y profundización.

Atendiendo a estos criterios, los cursos optativos deben permitir primeramente, que el estudiante tenga la oportunidad de elegir dentro de un abanico de posibilidades la opción que más le interese; por ende, estos cursos deben propiciar un espacio distinto al eminentemente disciplinar y especializado (Flexibilidad). Por otra parte, un curso de naturaleza optativa, debe consentir la incorporación de nuevos conceptos, principios, leyes, teorías, etc., que constituyan un mecanismo para la actualización permanente de los planes de estudio, en su estructura, contenido y administración (Modernización). Asimismo, los

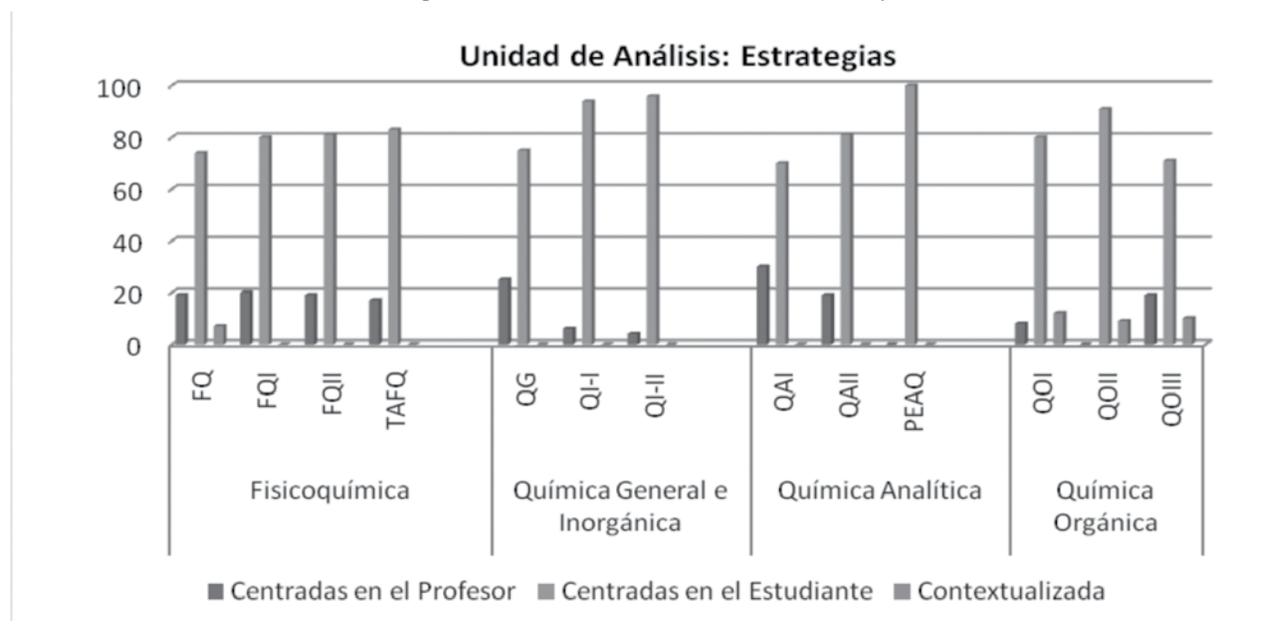
cursos de naturaleza optativa deben permitir la ampliación y aplicación de conocimientos y habilidades en un área dada, donde se propicie la incorporación de contenidos y enfoques que recontextualicen continuamente el quehacer profesional docente, de acuerdo con las tendencias de desarrollo económico, social y cultural (Profundización).

Sin embargo, no sólo en el marco de los cursos optativos sino en líneas generales, los contenidos deben dirigirse hacia la actualización, profundización, integración y contextualización del conocimiento, más aún en una especialidad cuya vinculación con el medio, con el entorno, con el ambiente, con la sociedad, con la industria, con el desarrollo económico y tecnológico es evidente; porque la química como ciencia no es ni debe presentarse como intangible, suprema, abstracta, tal como lo señala UNESCO (2005): “como si fuera un producto elaborado en torres de marfil, al margen de las contingencias de la vida ordinaria” (p. 34); al contrario, la idea es promover la absolutamente necesaria contextualización de la actividad científica, discutiendo la relevancia de los problemas abordados y estudiando sus aplicaciones y posibles repercusiones (UNESCO, 2005). De manera, que es necesario incorporar contenidos y enfoques que recontextualicen continuamente el quehacer profesional docente, de acuerdo con las tendencias de desarrollo económico, social, científico y cultural.

Unidad de análisis. Estrategias didácticas usadas en las asignaturas pertenecientes a las áreas de conocimiento de la especialidad de Química de la UPEL-Maracay. (Gráfico 3)

Gráfico 3

Unidad de análisis. Estrategias didácticas usadas en las asignaturas pertenecientes a las áreas de conocimiento de la especialidad de Química de la UPEL-Maracay.



Para esta unidad de análisis, se consideró pertinente analizar hacia donde estaban dirigidas las estrategias didácticas; en este sentido, se hizo énfasis en estrategias centradas en el docente, centradas en el estudiante y contextualizadas. En el Gráfico 3 se muestra que las estrategias didácticas más empleadas se encuentran centradas en el estudiante. Llama la atención que un programa de curso que se viene desarrollando bajo la consecución de objetivos cognitivos y de contenidos eminentemente químicos se lleve a cabo utilizando mayoritariamente estrategias didácticas centradas en el estudiante, cuando la tendencia debería inclinarse hacia el uso de estrategias centradas en el docente, aun cuando tampoco sería lo idóneo. Además, frente a un predominio de contenidos hiperespecializados resulta incluso contraproducente centrar las estrategias en el estudiante puesto que se deja a éste solo ante un contenido altamente abstracto. Esta situación permite hacer una reflexión crítica al respecto, ya que lo viable sería considerar el uso de ambas estrategias (centradas en el docente y centradas en el estudiante) de manera equilibrada, sin dejar de lado el uso de estrategias basadas en

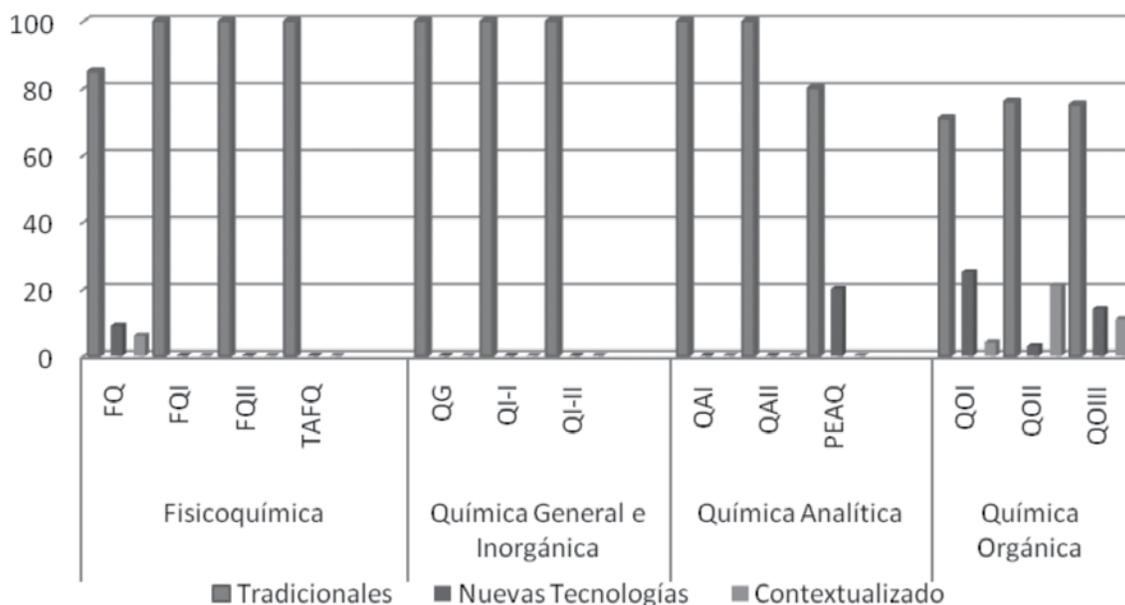
el contexto. El uso de estrategias contextualizadas resaltaría la pertenencia e identificación del estudiante con su entorno; asimismo representaría un elemento de interés y compromiso del estudiante con su propio aprendizaje. Vale la pena recordar que en este sentido, se consideran estrategias contextualizadas: trabajos de campo, visitas guiadas, discusión de situaciones problemáticas a nivel local y global, seminarios de desarrollo endógeno, video conferencias, planteamiento de nuevas situaciones problemáticas locales, regionales y globales, análisis de lecturas relacionadas con las implicaciones de la química en el contexto, proyectos sociales, entre otras. Lo ideal sería integrar las tres estrategias y no obviar las de contexto que son las que tradicionalmente se encuentran ausentes en los programas. Así pues, se hace un llamado a la diversidad y a la contextualización del conocimiento.

Unidad de análisis. Recursos utilizados en las asignaturas pertenecientes a las áreas de conocimiento de la especialidad de Química de la UPEL-Maracay. (Gráfico 4)

Gráfico 4

Unidad de análisis. Recursos utilizados en las asignaturas pertenecientes a las áreas de conocimiento de la especialidad de Química de la UPEL-Maracay

Unidad de Análisis: Recursos



Resultó importante analizar los recursos utilizados para llevar a cabo el proceso didáctico, ya que a partir del estudio de una ciencia como la química, es factible pensar en el surgimiento de diversas ideas para configurar un aprendizaje contextualizado, real, interdisciplinar y complejo, es decir, recursos que inviten a ecologizar el conocimiento químico. Los resultados revelan que los recursos didácticos más empleados en los programas de curso de la

especialidad de Química son de tipo tradicional, es decir, los recursos más utilizados son pizarra acrílica, retroproyector, transparencias, rotafolios, entre otros; sólo en pocas ocasiones se aprecia el uso de recursos tecnológicos y contextualizados. Es necesario hacer una revisión de los recursos utilizados, en vista de que hoy en día, cuando los cambios son avasallantes y la ciencia y la tecnología ofrecen nuevas alternativas de las que se puede hacer uso para

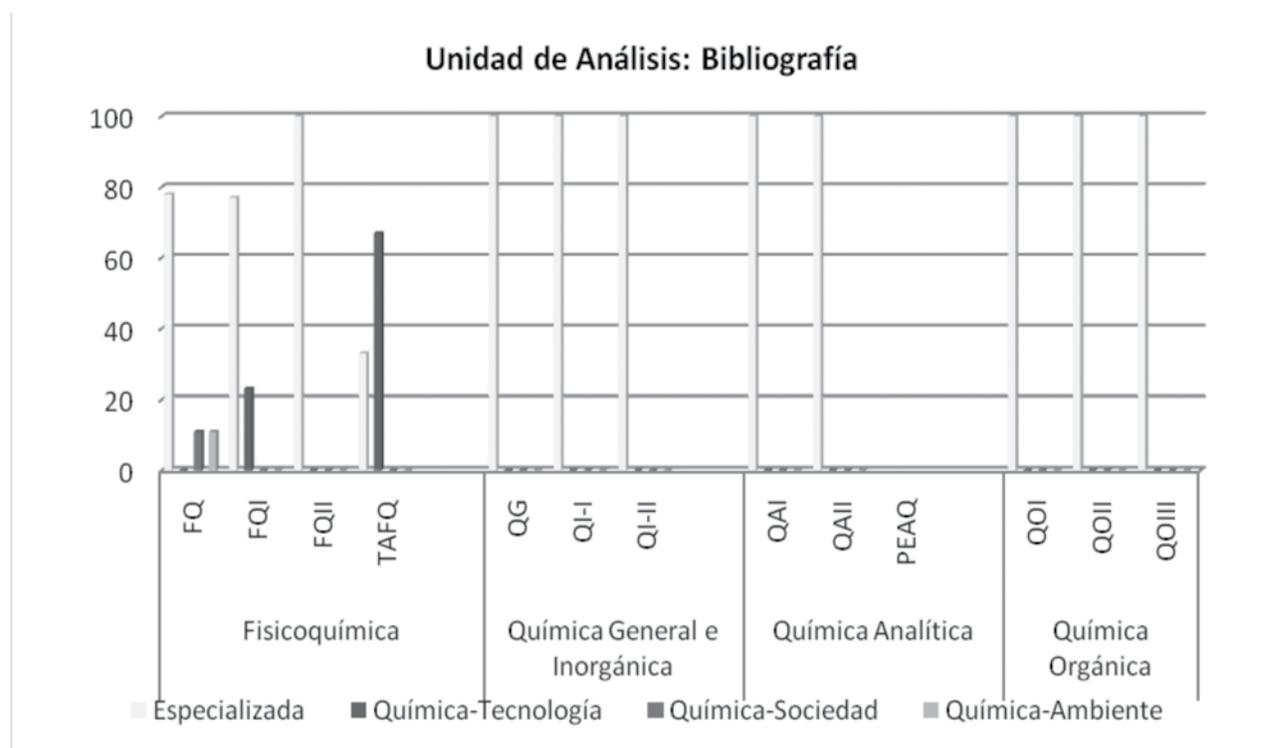
enriquecer y actualizar el proceso de enseñanza, vale la pena incorporar recursos novedosos y alternar con recursos contextualizados, como por ejemplo, la prensa diaria regional, nacional, revistas de investigación, publicaciones y el entorno inmediato del estudiante (barrio, ciudad, estado, país), el cual constituye un recurso valioso para propiciar un aprendizaje cargado de sentido y significado,

de manera que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea familiar, novedoso, interesante y estimulante.

Unidad de análisis: *Bibliografías reportadas en los Programas de Curso de las asignaturas pertenecientes a las áreas de conocimiento de la especialidad de Química de la UPEL-Maracay.* (Gráfico 5)

Gráfico 5

Unidad de análisis: Bibliografías reportadas en los Programas de Curso de las asignaturas pertenecientes a las áreas de conocimiento de la especialidad de Química de la UPEL-Maracay.



Otra unidad de análisis considerada para este estudio fue evaluar qué tipo de referencias bibliográficas se utilizan para desarrollar un programa de curso de la especialidad de Química de la UPEL-Maracay. El uso del material bibliográfico hace referencia a la amplitud, aplicabilidad, interdisciplinariedad, globalidad y trascendencia que pueda tener el estudio de una asignatura. De la variedad, diversidad y actualización de los recursos bibliográficos depende la cobertura y trascendencia de un programa de curso. Un programa que debe trascender las barreras de la disciplinariedad, de la abstracción y de la descontextualización del conocimiento. No obstante, el Gráfico 5 muestra un uso exclusivo de bibliografía netamente química e hiperespecializada. En muy pocas oportunidades se evidencia el empleo de referencias de corte tecnológico, social y/o ambiental. En una especialidad como Química, en donde es evidente la relación que existe con las diferentes áreas del quehacer social, ambiental, tecnológico,

cultural, etc., llama la atención no considerar ni hacer referencia a textos, revistas de investigación, artículos de corte ambiental, científico o tecnológico, publicaciones, páginas web, entre otros, que inviten al estudiante a hacer una consulta interdisciplinaria, compleja, abierta, multidimensional, contextualizada y global. Por otro lado, cuando se estudia un tema, si queremos abordarlo desde diferentes perspectivas y evaluar sus alcances de una forma más integral, la revisión de un solo tipo de referencias (como las especializadas) limita o reduce el tema por lo general a una sola dimensión, mientras que la diversificación de estos materiales bibliográficos puede proporcionar una pluralidad de miradas respecto a un mismo tópico que le confieren un carácter multidimensional, que es lo que se aspira con el conocimiento. En este sentido, se hace un llamado a reflexionar en torno a las referencias que se sugieren en los programas de curso de las asignaturas de la especialidad de Química a fin de diversificarlas.

5. CONSIDERACIONES FINALES

Del análisis realizado con relación al estudio crítico disciplinar del componente de especializado para la formación de docentes de Química, se pudo deducir que:

- a) Los objetivos están orientados hacia el desarrollo de conductas cognitivas.
- b) Los contenidos están concebidos dentro de una estructura conceptual exclusivamente hiperespecializada, es decir, son netamente químicos.
- c) Las estrategias didácticas más usadas están centradas en el estudiante, quedando en un segundo plano las estrategias centradas en el docente y las de tipo contextualizado.
- d) El uso de recursos didácticos tradicionales sigue prevaleciendo.
- e) Las referencias bibliográficas de las que se hace uso casi exclusivo, son de tipo hiperespecializado.
- f) Para las asignaturas de tipo optativo, se apreciaron algunas variantes en cuanto al desarrollo de contenidos, al uso de recursos didácticos, estrategias y material bibliográfico referenciado. Sin embargo, la tendencia general se inclina hacia lo tradicional y eminentemente hiperespecializado, es decir, hacia el conocimiento descontextualizado y reduccionista.

Es necesario reflexionar en torno a la revisión realizada y poner en práctica acciones que inviten al diseño de planes más coherentes con la realidad, interdisciplinarios, globales y complejos, porque la química no es una ciencia aislada, desconectada de los problemas sociales, del ambiente, de la tecnología y del contexto. ⑥

*Hermes Lucía Ledezma Rodríguez

Profesor ordinario, en la categoría de agregado a dedicación exclusiva, adscrito a la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL), Departamento de Química (Maracay). Profesor en Ciencias Naturales, mención Química. Egresado de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, núcleo Maracay. Magíster en Educación, mención Enseñanza de la Química (UPEL-Maracay). Investigador adscrito al núcleo "Modelos alternativos de enseñanza en ciencias naturales" de la UPEL –Maracay.

**José Manuel Briceño Soto

Profesor ordinario, en la categoría de agregado a dedicación exclusiva, adscrito a la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL), Departamento de Química (Maracay). Profesor en Ciencias Naturales, mención Química. Magíster en Educación, mención Enseñanza de la Química (UPEL-Maracay). Estudiante del Doctorado en Ciencias de la Educación en la universidad de Carabobo. Investigador adscrito al núcleo "Modelos alternativos de enseñanza en ciencias naturales" de la UPEL –Maracay. Coordinador de las líneas de investigación "Paradigmas emergentes en la evolución de las ciencias naturales" e "Investigación en el currículo de las ciencias naturales a la luz de los nuevos paradigmas."

*** Migdairy Josefina Mier y Terán Matanzo

Profesora ordinaria, en la categoría de agregada a dedicación exclusiva, adscrita a la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL), Departamento de Química (Maracay). Docente activa en el Área de Química Orgánica. Profesora en Ciencias Naturales, mención Química. Magíster en Educación, mención Enseñanza de la Química (UPEL-Maracay). Investigadora adscrita al núcleo "Modelos alternativos de enseñanza en ciencias naturales" de la UPEL –Maracay.

BIBLIOGRAFÍA

- Briceño, J. (2001). *La química del carbono. Desde una perspectiva complejo-ecológica*.
- Capra, F. (1992). *El punto crucial. Ciencia, sociedad y cultura naciente*. Buenos Aires: Estaciones.
- Martínez, M. (1997). *El paradigma emergente. Hacia una nueva teoría de la racionalidad científica*. México: Trillas.
- Martínez, M. (1999). *La nueva ciencia. Su desafío, lógica y método*. México: Trillas.
- Morin, E. (1999). *La cabeza bien puesta. Repensar la reforma. Reformar el pensamiento*. Buenos Aires: Nueva Visión.
- Morin, E. (2000). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Barcelona: Paidós.
- Morin, E. (2003). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Gedisa.
- Moya, E. (1998). *Crítica de la razón tecnocientífica*. Madrid: Biblioteca Nueva, S.L.

BIBLIOGRAFÍA

- Tedesco, J. (1999). *El nuevo pacto educativo. Educación, competitividad y ciudadanía en la sociedad moderna*. Madrid: Grupo ANAYA, S.A.
- UNESCO (2005). *¿Cómo promover el interés por la cultura científica? Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años*.
- [Documento en línea]. Disponible: <http://www.oei.es/decada/139003S.pdf> [Consultado: 2009, Enero, 30]
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Vicerrectorado de Docencia. (1996). *Diseño Curricular. Especialidad de Química. Documento base*. Caracas: Autor.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Vicerrectorado de Docencia. (2005). *Proyecto de Transformación y Modernización del Currículo de Pregrado de la UPEL. Documento base*. Caracas: Autor.



educere
En Homenaje
a
Pablo Neruda
en el centenario de su nacimiento
1918 - 2010

A Rafael Alberti

(Puerto de Santa María, España)

RAFAEL, antes de llegar a España me salió al camino
tu poesía, rosa literal, racimo biselado,
y ella hasta ahora ha sido no para mí un recuerdo,
sino luz olorosa, emanación de un mundo.

A tu tierra reseca por la crueldad trajiste
el rocío que el tiempo había olvidado,
y España despertó contigo en la cintura,
otra vez coronada de aljófara matutino.

Recordarás lo que yo traía: sueños
despedazados
por implacables ácidos, permanencias
en aguas desterradas, en silencios
de donde las raíces amargas emergían
como palos quemados en el bosque.
Cómo puedo olvidar, Rafael, aquel tiempo?

A tu país llegué como quien cae
a una luna de piedra, hallando en todas
partes
águilas del erial, secas espinas,
pero tu voz allí, marinero, esperaba
para darme la bienvenida y la fragancia
del alhelí, la miel de los frutos marinos.



Continúa en la página siguiente