

Proyectos en Química Aplicada: aporte de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador- Instituto Pedagógico de Caracas a la formación investigativa del profesor de Química

Projects in Applied Chemistry: contribution of Universidad
Pedagógica Experimental Libertador -Instituto Pedagógico
de Caracas to the Chemistry teacher research formation

María Elena González Romero

romerelena@gmail.com

Universidad Pedagógica Experimental Libertador.

Instituto Pedagógico de Caracas, Venezuela

Artículo recibido en julio 2016 y publicado en enero 2017

RESUMEN

El artículo presenta las argumentaciones para desarrollar habilidades y destrezas investigativas dentro del pensum de estudios del docente de Química en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL)-Instituto Pedagógico de Caracas (IPC). Mediante técnicas de entrevista y análisis de documentos, se describe la evolución en el diseño de los cursos del componente de especialización en el Programa de Química del IPC, desde las prácticas de laboratorio hasta el curso de Proyectos en Química Aplicada, curso obligatorio que resulta una estrategia curricular abierta, flexible para el desarrollo independiente de habilidades y destrezas en el abordaje multidisciplinario de la investigación científica y la resolución de problemas dentro de las tendencias mundiales en la enseñanza de las ciencias para diferentes niveles. Se refieren los aportes del curso a través de las investigaciones derivadas y recomendaciones para preservarlo dentro del plan de estudio por la formación del docente de Química que el país requiere.

Palabras clave: *Formación docente de Química; cursos para el desarrollo de habilidades y destrezas investigativas*

ABSTRACT

The article presents the arguments for developing research skills into the teaching Chemistry programs in the Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) - Instituto Pedagógico de Caracas (IPC), The techniques of interview teachers and the analysis of documents show the evolution of the courses in the specialization component in the Chemical major, from classical laboratory practices until the course of Projects in Applied Chemistry, as a regular course and a curricular strategy, open, flexible, committed to the independent development of abilities and skills for the multidisciplinary approach, solving problems among the Science-Technology-Society focus and the demands of work field. Finally it refers the contributions since the investigations done from the course up and gives some recommendations to preserve the course in the Chemistry Major Study Program for training the Chemistry teachers that the country requires.

Key words: *Chemistry teachers training; courses for developing skills and abilities*

INTRODUCCIÓN

La importancia de la enseñanza de la Química es innegable para cualquier país del mundo actual que requiera desarrollarse o mantener su nivel de desarrollo. Obviamente, la enseñanza de cualquier disciplina científica debe marchar a la par de los avances, hallazgos y actualización de las ciencias pedagógicas, los modelos de enseñanza probados con éxito en otros países y el reconocimiento de las necesidades de la sociedad, del mundo y particularmente de la Venezuela de hoy.

En cuanto a los modelos de enseñanza con trascendencia en el abordaje del aprendizaje de las ciencias, las instituciones de educación universitaria han incursionado en la interdisciplinariedad como respuesta a una necesidad sentida de abordar de manera eficiente el análisis y la resolución de problemas de la vida real.

Igualmente, se continúa investigando el momento, forma y estilo más adecuados y convenientes para integrar los conocimientos científicos y pedagógicos dentro del programa de formación del profesor de Química.

Por lo que la inquietud ha estado presente desde siempre y más aún, con el desarrollo del conocimiento científico, las especializaciones cada vez más finas de las ciencias naturales y las ciencias ambientales; así como por la necesidad para comprender las interrelaciones entre la calidad de vida, sobrevivencia de la humanidad y conservación del planeta.

Por otra parte, en la formación del docente de Química del país, principalmente para desempeñarse en el sector de la educación media, está presente la necesidad del desarrollo de habilidades del pensamiento, investigativas y de laboratorio.

El artículo intenta presentar un recuento de cómo la evolución del abordaje del desarrollo de estas habilidades especiales en el aprendizaje y enseñanza de las ciencias ha devenido, en la UPEL - IPC desde las tradicionales prácticas y cursos de "laboratorio de química" hasta la asignatura *Proyectos de Química Aplicada* que resulta ser un curso único en su estilo dentro y hasta ahora, del sistema de educación superior del país, que forma docentes en Química. Así como destacar algunos de sus aportes a la formación investigativa del docente de ciencias.

MÉTODO

Investigación documental fundamentada en la revisión de publicaciones referentes a diseños curriculares y programas relacionados con el curso *Proyectos en Química Aplicada*. Igualmente, se revisaron los materiales relativos a la evaluación de la investigación dentro de la institución en la búsqueda de los antecedentes y conexiones con la función investigación que se le asignará taxativamente a la formación del profesor, una vez que el IPC se constituyó en el pionero de los institutos de la UPEL en 1983. Simultáneamente se entrevistaron a profesores que han tenido bajo su cargo el diseño, coordinación, implementación y desarrollo del curso, con la finalidad de recopilar datos para describir la justificación, los enfoques, los alcances, las metodologías de enseñanza, los resultados; así como reconstruir la trayectoria, evolución y aportes para formación del profesor de Química que el curso ha producido hasta los momentos.

RESULTADOS

Crisis de la enseñanza de las ciencias en Venezuela

En la actualidad en Venezuela hay una profunda crisis en la formación del docente de ciencias, primeramente como consecuencia de la ausencia de políticas del Estado para formar estos profesionales (Carrero y otros, entrevista personal (Noviembre 10, 2014), y en segundo lugar, por el desestimulo de la sociedad venezolana actual hacia el ejercicio de la profesión, así como también al desarrollo de las actividades académicas, de investigación y de generación del conocimiento (Universidad Simón Bolívar, 2013). Simultáneamente, hay serias evidencias que el Estado venezolano y las instituciones de educación superior, a quienes compete la formación docente, no ejecutan las políticas de formación continua para los maestros. El Ministerio Popular para la Educación ha implementado cursos y talleres de capacitación pero adolecen de continuidad y seguimiento (García, 2012).

Ya desde los 90 se empezó a evidenciar, no solo una disminución de la cantidad de los docentes en ciencias para la educación media y secundaria, sino una disminución progresiva de las matrículas de las universidades que forman a estos profesionales (Lombardi y otros s/f.), a lo cual se suma la deserción de los profesores universitarios a sus cargos en los departamentos y escuelas de ciencias de las universidades nacionales y privadas. En las universidades ocurre con frecuencia que los concursos de oposición para cargos de profesores especialistas en diversas áreas de Química, Biología, Física y Matemática se declaran desiertos. El éxodo de profesionales recién graduados y con carreras realizadas en empresas nacionales y privadas ya alcanzó a los profesores universitarios que comenzaron a migrar a otros países en búsqueda de mejores remuneraciones para continuar su desarrollo profesional y proyectos de vida en lugares más estables y seguros. Esto, sin mencionar el deterioro que ha sufrido la calidad de la educación en todas las universidades del país a consecuencia de las limitaciones presupuestarias que han mermado la realización de las actividades docentes, de investigación y de extensión.

Probablemente se trate de un círculo vicioso, pero se puede aseverar que como derivación del deterioro de la enseñanza de las ciencias desde las universidades, se presenta el déficit no solo en la calidad sino en la cantidad de docentes de ciencias. Por ejemplo, desde hace más de cinco años los liceos abren sus puertas al inicio de cada año escolar sin garantizar la atención a las clases de Química, Física, Biología y Matemática (y aun en castellano). Según la entonces Ministra de Educación, para el año 2013-2014 el déficit de profesores ronda el 40 % (Hanson, 2013).

Los currículos de Química en la formación del docente de Ciencias Naturales

En el mundo entero se reconoce que la formación del docente en ciencias naturales es tarea compleja (Declaración del VII Encuentro Nacional de Profesores de Química, 2012; Erazo, 1999; Organización de Estados Iberoamericanos, 2010). En principio, se trata de formar un profesional de la docencia para la educación primaria y secundaria competente como maestro y especialista en la mención del área de las ciencias naturales, para lo cual se requiere no solamente currículos eficientes sino también políticas que desde los Estados soporten eficientemente la formación del docente que se requiere.

Adicionalmente, el egresado debe tener posibilidades de continuar estudios de postgrado o desarrollar investigación en cualquiera de las disciplinas de su mención. Estos requerimientos tendrán diferentes niveles de exigencia, lógicamente, dependiendo del nivel de la educación o proyecto de desarrollo profesional al cual el docente decida concentrarse. Entonces, los planes de estudio deberán ofrecer un cuerpo de oportunidades para desarrollar habilidades y destrezas tanto en la fundamentación de las ciencias como en la especialización de su mención, suficientes para que una vez egresado, el docente se pueda desempeñar eficientemente a la vez que complementa su formación de manera independiente. Para ello se hace necesario diseñar currículos que hagan énfasis en la autoformación del docente y que adopten las estrategias investigativas como eje de su formación (García, 2012). O dicho de otra forma, diseños curriculares que

permitan formar docentes para enfrentar el ejercicio profesional desde una perspectiva interdisciplinaria, por lo que debe cambiarse la visión de yuxtaposición de saberes académicos; a través de programas que den importancia a los contenidos científicos tanto en el área de la especialidad como para el área de educación (Silva, 2009), lo cual implica el dominio de conocimiento declarativo, procedimental, así como desarrollo de habilidades metacognitivas (Lombardi y otros, s.f.).

En Venezuela la formación del docente de ciencias para la Educación Media está a cargo de la UPEL, de las Escuelas de Ciencias puras que se complementa con un componente docente en las universidades nacionales, además de la Universidad Católica Andrés Bello (UCAB), en donde se forman a través de la Escuela de Educación con la formación en la especialización que corresponda: Biología, Química, Física y Matemática (Lombardi y otros, s/f.).

Por otro lado, profesionales formados en ciencias puras, carreras técnicas o ingenierías, ciencias de la salud y ciencias ambientales, con el desarrollo del llamado “componente docente” pueden, sin ningún otro requisito, desempeñarse en las aulas de universidades y liceos, como profesores de matemática o ciencias de la naturaleza. Así se puede observar que este componente puede ser atendido en otras universidades nacionales, como la Universidad Simón Bolívar (2013) por ejemplo, a través de la figura de un diplomado en el “componente docente”, sin importar las especificidades de la enseñanza de la disciplina particular en la cual se desempeñe el docente.

Mientras en la propuesta de renovación de la UCAB (2011), se observa las ofertas de Licenciatura en Educación menciones: Biología y Química, Física y Matemática, Ciencias Sociales, Integral, Pre-escolar y Filosofía. En esta propuesta no se hace diferenciación entre las disciplinas de las menciones Biología y Química, ni Física y Matemática y, tampoco se hace referencia a cursos propios de cada mención; en el Plan de Estudio se ofrece solamente Investigación I e Investigación II como cursos con los cuales se desarrollarían habilidades investigativas.

En la UPEL por su parte, se conceptualiza el currículo como espacio público, con autonomía, pertinencia, relevancia, calidad, innovación, flexibilidad e integridad y; la investigación, como proceso y eje humanizador en la formación docente universitaria en todas las disciplinas o áreas del conocimiento en el entendido que le permite colaborar con la construcción del conocimiento (Castro y otros 2011). De estas conceptualizaciones se desprende la formación de un docente mediador del proceso de enseñanza y aprendizaje, capaz de integrar teoría y práctica por medio de sus competencias, que enseña para enfrentar el cambio y la incertidumbre (Organización de Estados Iberoamericanos, 2010). Puede observarse que estos planteamientos responden al movimiento mundial que favorece el desarrollo de competencias laborales dentro de la interdisciplinariedad, como principio didáctico de la formación pedagógica profesional (Cejas y otros 2007). No obstante, en la UPEL - IPC, ya desde hacía una década antes se advertía que la integración no ocurriría si no había una previa especialización (Taborda, 1984). Lo cual sugiere la alta valoración que se adjudica al componente de formación especializada dentro del plan de estudio y dentro de este, la importancia y justificación de diferentes niveles de desarrollo del conocimiento de la disciplina o mención: fundamentación, integración y profundización (Eincón, y otros 2002).

El diseño curricular para la formación del docente de Química en la UPEL - IPC expone explícitamente los cuatro componentes curriculares que requiere la ley: formación general, pedagógica, prácticas profesionales y especialización (Rincón y otros, 2002): 26 unidades de crédito para la formación general; 48, para la formación pedagógica; 25, para las prácticas profesionales y; 66, para la formación especializada. A la luz de la proporción, 66/165, algunos académicos, dentro y fuera de la institución, consideran que los componentes que no corresponden a la especialización en química exige una dedicación “excesiva” por parte del estudiante, y están en desacuerdo con el gran número de horas y proporción de créditos de estos otros componentes, sobre todo cuando el estudiante consume un tiempo precioso en las instituciones de educación media, desarrollando tareas que poco tienen que ver con la enseñanza de la disciplina y mucho menos, con el dominio de la disciplina científica.

Algunos de ellos piensan que esto es un factor que está produciendo un deterioro de la calidad de la formación del docente y de la enseñanza de la disciplina científica (Cunto y Planchart, 1995; León, entrevista personal Marzo 18, 2015; Lombardi y otros, s/f.).

A pesar de la falta de claridad en referencia a la profundización del conocimiento de las ciencias naturales y del desarrollo de las destrezas para la investigación, que se observa a simple vista en los planes de estudio de los Licenciados en Educación con mención en Biología, Química y Física, cuando se compara con la formación y el desempeño de los profesores de ciencias egresados del Instituto Pedagógico de Caracas, se registra una tendencia a la valoración negativa (Cunto y Planchart, 1995; Lombardi y otros, s/f.).

Estas valoraciones parecerían algo injustas al consultar la estructura del componente de formación especializada del IPC en el diseño curricular vigente, ya que declara y justifica no solo un nivel de fundamentación con los cursos de Biología, Matemática, Química, Matemática Aplicada y Física; sino un nivel de integración con los cursos obligatorios de Química General, Físico-Química I y II, Química Orgánica I y II, Química Analítica, Química Inorgánica Descriptiva, Bioquímica y Ciencia, Tecnología y Sociedad; así como también, dentro de este nivel de integración, cursos electivos como Tendencias Actuales en la Enseñanza de la Química, Química Ambiental, Bioquímica Aplicada a la Industria y un nivel de profundización con asignaturas obligatorias de Química Analítica Instrumental, Química Inorgánica y los Proyectos en Química Aplicada I y II; mientras que como electivas: Tópicos en Enseñanza de la Química, Físico Química Experimental, Química Nuclear, Tópicos en Físicoquímica, Tópicos en Química Orgánica, Tópicos en Química Analítica, Elucidación de Estructuras en Química Orgánica, Productos Naturales, Cinética Química, Síntesis Orgánica, Drogas y Fármacos, Análisis Químico y Química de los procesos industriales de Venezuela.

Sin entrar en comparaciones con otras instituciones universitarias que forman docentes, se puede decir que la intención de atender a la

interdisciplinariedad e integración que exige las nuevas tendencias en enseñanza de la Química queda plasmada explícitamente en el diseño curricular del IPC. Como ejemplo específico se tiene los cursos de Proyectos en Química Aplicada I y II, obligatorios, no homologados para la UPEL, en el que se expone al estudiante a la integración, aplicación y práctica del conocimiento de la química para elaborar un proyecto de investigación formal, en el estudio y resolución de problemas concretos.

Otra de las aristas de la formación investigativa en ciencias naturales e ingeniería es precisamente la enseñanza dentro del laboratorio (Lugo, 2006) porque es el escenario inmediato y obvio para la aplicación del método científico y desarrollar habilidades de comunicación, liderazgo, cooperación, habilidades de escritura y divulgación de información. Lógicamente, el docente de ciencias debe estar adecuadamente formado en este ámbito, no solamente por la profundización del conocimiento de la disciplina científica misma y el desarrollo de habilidades y destrezas para la experimentación, sino por la necesidad de embeberse en la atmósfera de la metodología investigativa que siempre ha requerido la enseñanza de las ciencias naturales porque facilita el desarrollo de habilidades del pensamiento que incluyen capacidades cognitivas y comunicacionales, así como la consolidación de valores ciudadanos, conservacionistas y ambientalistas (Erazo, 1999). Más aún, en los tiempos presentes cuando la metodología indagatoria en el aprendizaje de las ciencias se intenta impulsar desde la escuela primaria a nivel mundial (García-Huidobro S., 2011; Uzcátegui y Betancourt, 2013).

Paralelamente, se debe considerar el impacto que desde el enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (enfoque CTS) se ha hecho sobre los diseños curriculares orientados a la formación de docentes en ciencias, que han obligado a reconceptualizar no solamente el trabajo en el laboratorio sino dentro del aula, acercarse a la integración del conocimiento científico de las ciencias naturales, ambientales y sociales de manera contextualizada y útil para la preservación de la sociedad, la sostenibilidad de los grupos humanos y la conservación del ambiente (Serafim y Bueno, 2014). Tareas que parecen sólo posibles de abordar a través de la implementación de currículos flexibles y abiertos a la evaluación y ajustes requeridos.

Así, hay que puntualizar que particularmente en el IPC, los diseños curriculares han estado comprometidos desde los ochenta, con la oferta de cursos obligatorios y electivos que abordan el estudio y aplicación de las tendencias en la enseñanza de las ciencias y la interdisciplinariedad en el estudio de problemas de diversa índole.

Finalmente, se debe retomar la importancia que ha representado la formación del docente investigador en la UPEL no solamente en el desarrollo de los currículos para formar a los profesores de ciencia, sino en la carrera académica del profesor universitario dentro de la misma universidad (García, 2012). En el IPC para los 60 y 70's la investigación se realizaba principalmente a título e interés personal del docente en su ascenso académico. Se conocían pocos grupos de investigadores, algunos en las áreas de castellano y literatura, pedagogía y ciencias sociales.

Posteriormente, hacia finales de los 80's, con la apertura de los programas de maestría en enseñanza de las diferentes disciplinas científicas, humanísticas, deportivas y artísticas y, la conformación de algunas líneas de investigación que se habían iniciado con el esfuerzo individual de docentes que se reincorporaban al IPC después de culminar estudios de postgrado; particularmente en Biología, Química y Ciencias de la Tierra, fue cuando se empezó a formalizar la investigación como una actividad sistemática y con cierto reconocimiento dentro de la carga horaria del profesor de la UPEL. Algunos docentes del departamento de Biología y Química redireccionaron sus investigaciones hacia el currículo y la enseñanza de las ciencias cuando se toparon con los problemas de suministro de materiales y mantenimiento de equipos de los laboratorios; mientras que otros, lograron continuar y desarrollar investigación en Botánica, Zoología, Ecología, Tecnología De Alimentos, Química Orgánica y Química Analítica.

De tal manera, al cabo de unos diez años en el departamento de Biología y Química se formalizó el núcleo de investigación en ciencias naturales que posteriormente se conformó en el Centro de Investigación en Ciencias Naturales "Manuel Ángel González Sponga", CICNAT-

(Hernández, entrevista personal Marzo 12, 2015; González y Ledezma, 2003 a y b).

Los cursos dentro de los planes de estudio para formar los profesores de ciencias naturales, surgen en el contexto de la necesidad sentida hacia la interdisciplinariedad: Diseño de Proyectos de Investigación en Ciencias Naturales (Barrientos y otros 1986; programa del curso, 1986 a y b), Diseño de Proyectos de Investigación (Hernández, 1989), Laboratorio de Campo en Ciencias Naturales, fueron experiencias muy enriquecedoras en esos intentos de romper con los límites tradicionales entre las ciencias naturales (Hernández, 2015).

En la actualidad, se realizan esfuerzos para que los trabajos de investigación que se realizan en el marco del curso Proyectos en Química Aplicada I y II y otros estudios relativos a la Enseñanza de la Química -que se producen principalmente en el marco de la Maestría en Enseñanza de la Química-, se registren en el CICNAT como parte del Laboratorio de Química y Educación en Química dentro de la estructura del CICNAT (Flores, J. entrevista personal Mayo 20, 2015).

Antecedentes y desarrollo del curso Proyectos en Química Aplicada

Desde antes de los tiempos de la Reforma del Instituto Pedagógico de Caracas-IPC (Albornoz, 1986; González, 1984; Taborda, 1984) la atención de los profesores formadores de docentes hacia la educación en ciencias naturales se ha hecho patente, particularmente en lo relativo al desarrollo de las destrezas propias para desempeñarse dentro no solamente del aula, sino en el laboratorio, el campo y consecuentemente, como investigador, motivador y descubridor de talentos orientados al estudio de las ciencias naturales. Evidencia de ello lo es la participación activa de profesores de reconocida calidad académica vinculados al IPC, desde que se fundó como Instituto Pedagógico Nacional, en la creación de las primeras facultades, escuelas y departamentos de ciencias de la Universidad Central de Venezuela y otras universidades, institutos pedagógicos e instituciones como el Centro Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las

Ciencias, CENAMEC (Albornoz, 1986; Cunto y Planchart, 1995; Lombardi y otros, s/f.).

No obstante y como es de esperarse, dada la naturaleza crítica del ámbito universitario, el camino para el diseño, implementación y desarrollo de cursos como el que ocupa el objetivo de esta publicación, no ha estado exento de profundas, extensas y a veces aparentemente contradictorias e irreconciliables discusiones entre los miembros de la comunidad académica, principalmente como consecuencia de la complejidad de las exigencias en la formación de un profesional que debe por un lado, formarse como docente especialista en química y ciencias generales y a la vez, tan competitivamente especializado que sea capaz de desempeñarse en el laboratorio y en el campo (incluyendo el aula), para no solamente “dar clases” sino también diseñar, orientar y desarrollar investigaciones en el área de la química y de enseñanza de las ciencias. Esto, indistintamente del nivel de la educación venezolana al cual decida dedicarse el egresado, tomando en consideración por un lado, la evolución del conocimiento científico, la evolución de las tendencias en la enseñanza de las ciencias, las necesidades del entorno socio-económico- ambiental y por el otro, las crecientes limitaciones presupuestarias de todas las instituciones educativas en el país.

Vista así, la implementación del diseño curricular que cumpla con los componentes del plan de estudios para la formación del profesor del IPC y de la UPEL sin importar la mención a la cual se refiera, se convertiría entonces, en una tarea imposible de lograr, a menos que el desarrollo del currículo sea flexible y focalizado en el desarrollo de habilidades y destrezas intelectuales, procedimentales y actitudinales que permitan al estudiante y al egresado, desenvolverse integralmente, nivelarse y actualizarse de manera proactiva en el campo de estudio e investigación de la disciplina así como de su enseñanza (Rincón y otros, 2002).

En la práctica, en el IPC, en cuanto a la evaluación, transformación e implementación de los currículos, la labor más difícil ha sido la de integración de los saberes, entre otras razones, por la falta de apertura

en cuanto al reconocimiento de las especificidades, puntos en común y aportes de las distintas disciplinas; por lo que la integración inter e intra ciencias tan necesaria para darle flexibilidad y efectividad a los planes de estudios ha sido progresiva pero lenta. Conforme se demuestra que la integración de los saberes se logra más fácilmente a través de los cursos más abiertos a la transferencia del conocimiento, la metodología y los procedimientos, que rompen con las barreras entre disciplinas de la misma y de diferente naturaleza y que utilizan modelos epistemológicos de investigación más eclécticos o menos rígidos y que poseen intención y carácter inter y multidisciplinarios (García, 2012; Castro y otros, 2011).

Particularmente, en el Diseño Curricular de la Especialidad de Química (Rincón, y otros, 2002) se establece que el componente de formación especializada debe ofrecer las experiencias de aprendizaje que permitan el dominio teórico y práctico de los contenidos y la metodología de las disciplinas científicas del nivel, modalidad o especialidad en el que actuará como docente, así como también de las estrategias para la enseñanza y el aprendizaje de dichas disciplinas y de la aplicación de estos conocimientos. En consecuencia, está comprometido con el desarrollo de hábitos de estudio independiente e indagación para actualizar y ampliar los conocimientos adquiridos e incorporar conocimientos de áreas relacionadas, a fin de enriquecer su acción educativa. Con este fin, en ese mismo documento se utiliza la categorización de los cursos en tres niveles del plan de estudio: asignaturas de fundamentación, integración y especialización.

Es así como dentro del componente de formación especializada, surgen asignaturas tales como Investigación en Química, bajo la forma de la electiva Estudios Independientes (en el plan del 69-83); Diseño de Proyectos de Investigación en Ciencias Naturales (plan del 84); Diseño de Proyectos de Investigación (Hernández, 1989), asignatura electiva en el plan de estudios de 1989. Todas ellas mostraron excelentes resultados en cuanto a la integración de los conocimientos y la formación integral del profesor de química y; Proyectos en Química Aplicada). Hubo otras experiencias interesantes, aunque no perduraron en el tiempo por dificultades en su

implementación asociadas con los horarios y disponibilidad de tiempo de los docentes. Entre ellas estuvo el curso integrado Laboratorio de Campo en Ciencias Naturales con la participación de profesores de diversas disciplinas de Ciencias de la Tierra, Física, Biología y Química (Hernández, D. entrevista personal Diciembre 14, 2014), que dio origen a cursos como Proyecto Integrado en Ciencias de la Tierra del Departamento de Ciencias de la Tierra, no homologado para la UPEL pero obligatorio en el plan del IPC (Gagliolla y Méndez, 2001).

El área de Química en el Instituto Pedagógico de Caracas ha mantenido una tradición en cuanto a los intentos de integrar los conocimientos teóricos y su aplicación en el laboratorio y en la investigación científica. En los setentas se hicieron inversiones importantes en adquisición de equipos instrumentales de análisis y contrataciones de profesores provenientes de universidades extranjeras para ofrecer talleres y cursos sobre análisis instrumental. También se manejó con relativa frecuencia, estrategias como trabajos de campo, visitas guiadas a empresas nacionales como SIDOR en Matanzas, refinerías como la de Amuay, la represa del Guri, entre otras, así como las pasantías en laboratorios mejor equipados para el momento como los del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, laboratorios de facultades científicas de la UCV y el Laboratorio de Toxicología de la entonces Policía Técnica Judicial (PTJ).

Las primeras incursiones de los estudiantes de Química del plan de estudios del año 74 en el IPC en el área de la investigación, se produjeron por iniciativa de profesores de la Cátedra de Química Analítica e Inorgánica, quienes propiciaron investigaciones conducidas por estudiantes de los últimos semestres de la carrera, algunas de ellas completaban el ciclo de la aplicación del método científico con la publicación de artículos en la revista como la desaparecida publicación *Acta Macarao* (González y De Hernández, 1974). Aquellas investigaciones brindaron una oportunidad de vinculación entre las instituciones que hacían investigación química en el país.

Últimamente, con el advenimiento del enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad (Cejas y otros, 2007; Molina, 2000) y la especialización de los

docentes del IPC en áreas como la Tecnología de Alimentos, se produjo un giro hacia el abordaje del estudio de problemas más reales o con implicaciones en la vida cotidiana a través de la interdisciplinariedad de las ciencias naturales y hasta de las ciencias sociales. De tal manera que progresivamente se han diseñado y ejecutado proyectos de investigación asesorados por profesores de Química, de Ciencias Biológicas, de Ciencias de la Tierra, Ecología, Ciencias Ambientales y aún con formación en otras disciplinas como la Geografía Física. A comienzos de los 2000, bajo la administración del Dr. Maximiliano Bezada, desde el Vicerrectorado de Investigación y Postgrado de la UPEL, estas investigaciones tuvieron un empuje importante con la adquisición de nuevos equipos de laboratorio sobre todo para los departamentos de Ciencias de la Tierra y Biología y Química (Hernández, D. entrevista personal Diciembre 14, 2014).

En el IPC, no se declara la realización de un trabajo de investigación como requisito de grado -tampoco en el resto de los institutos de la UPEL, ni en las carreras que ofrecen la licenciatura en docencia con mención en Química-. Sin embargo, el interés y la necesidad de formación en cuanto a la investigación en ciencias naturales y su atención dentro del pensum de estudio del profesor, se enraizó de tal manera, que surgió la necesidad del diseño de una asignatura que permitiese dar respuesta a esas inquietudes en forma integrada. Ya siendo uno de los institutos de la UPEL, los profesores Barrientos y otros, (1986a y b) presentaron su propuesta del curso Diseño de Proyectos de investigación en Ciencias Naturales. En la propuesta, los autores, adscritos a los departamentos de Biología y Química y Ciencias de la Tierra, ponen sobre la mesa de discusión el hecho de que los planes de estudio para la formación docente en ciencias naturales en el país adolecían de una atención adecuada como investigador en el área de ciencias y destacan que desafortunadamente, los cursos de Metodología de Investigación que se ofrecían hasta el momento como parte del componente pedagógico, no atendían el desarrollo de habilidades y destrezas propias para desarrollar investigación en ciencias naturales.

Como respuesta a las fallas evidentes en los planes de estudio, el curso propuesto hizo especial énfasis en las destrezas relativas a la búsqueda

de información en forma sistemática en el área de las ciencias naturales; el manejo de las bibliotecas especializadas en ciencias naturales, de las fuentes de información primarias y secundarias para la investigación científica; la detección y formulación de problemas e hipótesis de investigación; la operacionalización de variables; el diseño de estrategias metodológicas para el estudio de problemas en ciencias naturales; la previsión de métodos sencillos de análisis de datos en la investigación de problemas en ciencias naturales; la organización, discusión y presentación oral y escrita de los informes de investigación y; una actitud positiva hacia la contrastación de las ideas la comunicación oral y escrita de los resultados de la investigación.

Retomando la arista de integración de los saberes, se debe destacar que el desarrollo de elementos curriculares con pretensiones de integración del conocimiento en las ciencias pasa por los mismos estadios que la evolución del conocimiento. Inicialmente se tenía una visión parcelada de la química que reñía con la necesidad de integrar para poder resolver problemas reales. Igualmente, hay que reconocer que todavía en el medio universitario, persiste la visión positivista de la ciencia que asigna un valor excesivo a la “objetividad” y desdeña a veces la seriedad, profundidad y rigurosidad que tienen las ciencias y los modelos no experimentales, descriptivos o cualitativos y que pudieran ser complementarios a la hora de estudiar problemas más complejos como los que se presentan en el campo o fuera de las condiciones controladas y simplificadas de un laboratorio. La integración entre cátedras no es sencilla nisiquiera entre áreas de la Química y tampoco con las Ciencias Biológicas, las Físicas y de la Tierra. Solo después de reconocer el valor de los aportes de cada rama de las ciencias naturales, ambientales, sociales y hasta pedagógicas ha sido posible desarrollar proyectos de investigación que pueden ser de envergadura aunque inicialmente no se hayan propuesto tener alcances muy ambiciosos. Por ejemplo, sería justo resaltar en este momento que las muchas veces atacadas asignaturas “pedagógicas” han permitido adiestrar al estudiante del IPC en el análisis de problemas, organización de materiales para su presentación oral y escrita, concreción de objetivos y alcances de los estudios, reconocimiento de situaciones problemáticas

y redacción de problemas e hipótesis de trabajo, entre otras destrezas investigativas.

La asignatura Proyectos en Química ha ido superando escollos desde su preámbulo como Diseño de Proyectos, hasta que se implementan los cursos de Proyectos en Química Aplicada I y II. En la primera fase se realiza la búsqueda bibliográfica y planifica el proyecto y en la segunda, se ejecuta. Lo más importante en este momento de la evolución del curso es que pasó a ser obligatorio en el plan de estudios actual de formación de profesores de Química del IPC, aunque no es homologado para toda la UPEL. Se reitera que es entonces exclusivo en la formación del docente en química que egresa de la UPEL-IPC. La fase I, tiene un creditaje de 2 y la II, de 2. Un total de 4 créditos no es nada deleznable, aun considerando el volumen de créditos que debe cumplir el estudiante como requisito de grado (165).

La administración del curso ha tenido que superar algunas barreras derivadas de la rigidez de la estructura y gestión académica-investigativa de la UPEL - IPC, pero afortunadamente ha ido evolucionando, aunque lentamente, hacia la utilización de esos 4 créditos que derivan en aprendizajes muy enriquecedores para la formación del docente de Química como investigador. En sus comienzos, el estudiante tenía que deambular de cátedra en cátedra para seleccionar un profesor con quien acordar el emprendimiento de una investigación que cumpliera con los requisitos, objetivos, alcance y metas del curso. De esta forma, el estudiante tenía que sortear demasiadas trabas para iniciar una investigación; además de que la distribución del trabajo entre los profesores de las cátedras, definitivamente no era equitativa, ni funcional.

Esto se resolvió, a través de la creación de una coordinación del curso para que la tarea de inventariar las posibilidades de asesorar las investigaciones entre los profesores de ciencias, fuera asumida por el coordinador. En una reunión previa y pública (con invitación abierta a todos los profesores) con los aspirantes a cursar, profesores investigadores y el coordinador de Proyectos en Química Aplicada, se presenta la oferta de

posibles temas y proyectos de investigación; así, desde este escenario, los estudiantes intercambian ideas con los profesores asesores potenciales hasta concretar su decisión y acordar horarios de atención personalizada.

Como ya se ha dicho, la primera fase del curso consiste en que el estudiante consulte y se prepare lo más amplia y profundamente sobre el tema de investigación, haciendo la búsqueda bibliográfica que le permita concretar su proyecto. En esta fase debe concretar su problema de investigación y la metodología a seguir. Mientras que la fase II le permitirá ejecutar el proyecto y preparar el informe final (Hernández, D. Diciembre 14, 2014; Betancourt, C. Noviembre 10, 2014; Murillo, L. Noviembre 10, 2014, entrevistas personales)

En la actualidad, desde el departamento de Biología y Química se intenta que la designación del Coordinador de Proyectos en Química Aplicada se rote entre los miembros de diferentes cátedras con la finalidad de dar equilibrio y flexibilidad a la administración del curso y equidad en la distribución de tareas y responsabilidades.

El problema de la inequidad en la distribución de las responsabilidades por cátedra no es fácil de resolver porque siempre habrá profesores que ofrecen menos proyectos para la investigación, bien sea porque no hacen investigación en áreas de la Química o porque la dotación de los laboratorios no es adecuada. En muchas oportunidades, estas limitaciones han estimulado la búsqueda de profesores investigadores de otras áreas científicas del IPC, como Ecología, Biomas y Biotopos, Ciencias de la Tierra (geología, hidrología), Educación Ambiental y Geografía Física y; de otras instituciones universitarias como la facultad de Farmacia y la Escuela de Química de la UCV, de la USB, CANIA, INN, INH y el IVIC, con las que últimamente se mantienen nexos cercanos. Estos hechos le han dado cierta apertura e interdisciplinariedad favorables al intercambio y formación de redes de investigadores. De esta manera se ha logrado establecer vínculos que apoyan no sólo la formación científica investigativa del estudiante de pregrado, sino la contribución en la recuperación de equipos de alta tecnología que se habían dejado de utilizar hacía más de quince años en el IPC (González y Ledezma, 2003a).

Entre los factores que han enlentecido la administración y evolución del curso Proyectos en Química Aplicada se pueden mencionar: las fallas en la dotación y mantenimiento de los laboratorios; las dificultades para el reconocimiento de la dedicación a la investigación dentro de la carga horaria de los docentes y; las dificultades para la consolidación de líneas de investigación que sirvan de apoyo a las investigaciones. Para la solución de aspectos como los anteriormente enumerados, se requiere la formación de equipos de investigación, lo cual, como es de suponer, exige los recursos, tiempo e intención manifiesta de organización y trabajo conjunto.

Adicionalmente, se observan fallas en los elementos de la cultura investigativa del IPC que afectan precisamente la comunicación, la divulgación y la publicación de los resultados de las investigaciones: elementos claves para la sensibilización de la comunidad universitaria hacia la actividad de investigación. Proyectos en Química Aplicada no escapa a esta realidad y hay que decir que la proporción de artículos o publicaciones que se han generado para divulgar los resultados obtenidos es bajísima y la exposición de carteles es tímidamente, la única oportunidad en la cual se somete a la contrastación con la comunidad universitaria, los hallazgos y logros de las investigaciones realizadas por los estudiantes en el marco del curso.

Aportes del curso Proyectos en Química Aplicada a la formación del docente

En los años 80 la mayoría de las investigaciones que se generaron desde el curso consistían en replicaciones de experiencias reportadas en el Journal of Chemical Education, además de introducir mejoras a métodos de análisis, síntesis, separación y purificación de productos. Algunas de estas experiencias fueron luego incorporadas a los trabajos de laboratorio del curso Química Inorgánica (Hernández, D. entrevista personal Diciembre 14, 2014). Posteriormente, se logró levantar los inventarios de las investigaciones culminadas para los lapsos 1996-2001 y 2001-2012; así se puede contabilizar un total de 94 investigaciones culminadas en

esos 16 años. Llama la atención que en los 10 años anteriores al 96, no se pudo registrar las investigaciones culminadas. Probablemente debido a las limitaciones en la implementación y administración de un curso de esta naturaleza; así como las interrupciones en los períodos lectivos y las constantes reprogramaciones de los semestres.

Uno de los principales aportes del curso a la formación del docente es, la vivencia de la investigación científica en el área de Química. Aún a través de la realización de estudios que pudieran lucir muy sencillos, se propician experiencias de aprendizaje que contribuyen al desarrollo de habilidades y destrezas cognoscitivas, procedimentales y actitudinales para la investigación en este campo. Estas habilidades van a servir al docente tanto para la investigación en ciencias propiamente dicha, como una experiencia valiosísima en la orientación de los estudios y trabajos que emprenden sus estudiantes durante el último año del bachillerato; así como para el descubrimiento de talentos y la orientación vocacional de sus alumnos hacia la inserción en carreras.

A nivel epistemológico, metodológico y procedimental, el principal aporte de los cursos Proyectos en Química Aplicada I y II, se refiere a la oportunidad de integración de esos saberes y la aplicación de la interdisciplinariedad que responde a la tendencia mundial del enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad en la enseñanza de las ciencias y que intenta transferir esos saberes a todos los ámbitos y niveles de la vida, de la sociedad, del hombre en su interacción con el ambiente, de la cotidianidad y de la escolaridad. Esto en definitiva representa la oportunidad de integración del conocimiento científico de la Química y las Ciencias Naturales, con la cultura popular y con el abordaje de la resolución de problemas de índole ambiental, social y de salud.

Desde las primeras sesiones de trabajo de Proyectos en Química Aplicada I por ejemplo, se promueve el encuentro de los profesores de las especialidades de Química y Biología, especialmente en el momento de la presentación de los asesores potenciales con la oferta de posibles temas de investigación. Cuestión que cobra gran importancia, a la luz de

la pérdida de la valoración que tenía la cátedra como unidad académica-administrativa y las reuniones de coordinación de la actividad académica (tales como reuniones departamentales y de coordinación de área) como estrategia de discusión y establecimiento de acuerdos para la exitosa implementación de planes y programas.

Este escenario estimulado desde el curso Proyectos en Química Aplicada I, permite la interacción de los docentes de diferentes cátedras no solamente del departamento de Biología y Química sino, como se ha dicho, de los departamentos de Ciencias de la Tierra, y de Geografía e Historia. Lo cual brinda una atmósfera propicia para el conocimiento y reconocimiento del trabajo del colega y la conformación de equipos de investigación.

En el momento de cierre del curso con Proyectos en Química Aplicada II, se presenta otra instancia interesantísima de intercambio y comunicación de ideas, con la exposición de carteles que exhiben los objetivos, metodología, resultados y conclusiones de cada una de las investigaciones culminadas por los estudiantes. En esta ocasión, los docentes del IPC, de alguna manera interesados, especialmente los miembros de las cátedras relacionadas con las ciencias naturales, se incorporan a la exposición para realizar la evaluación de los carteles y entrevistar a los estudiantes-investigadores para conocer detalles sobre la ejecución de los proyectos. De tal manera que, la oportunidad permite calibrar la calidad, profundidad, trascendencia, aplicabilidad y nivel de integración para la resolución de problemas concretos de los trabajos en forma individual y del grupo.

En primer lugar, el análisis de los inventarios de los proyectos ejecutados en el curso permite concluir que la participación de las cátedras en la asesoría de los trabajos se diversifica sustancial y progresivamente. En segundo lugar, es interesante observar, que en esos años se realizaron estudios con diversos propósitos, como se señala en el siguiente cuadro.

Cuadro 1. Número de trabajos desarrollados en el curso Proyectos en Química Aplicada.

Temática de los trabajos desarrollados	N° de trabajos
Síntesis, estudios cinéticos, caracterización de moléculas con posible actividad antimalárica, anestésico, colorante, antibiótico y otras aplicaciones.	11
Diseño y evaluación de equipos.	11
Determinación de elementos esenciales y no esenciales, proteínas totales, compuestos tóxicos, sustancias antibióticas, con efectos catalíticos, aceites esenciales, conservantes, edulcorantes y contaminantes en muestras biológicas y alimentos.	45
Evaluación de actividad de productos naturales: actividad hipoglicemiante oral in vivo y determinación de la capacidad antioxidante de plantas medicinales; determinación de vida media de sustancias con UV e IR.	16
Caracterización química de productos inusuales en reacciones químicas y sustancias extraídas de productos naturales y comerciales	4
Evaluación de productos alimenticios de origen animal; quesos y mantequilla y establecimiento de parámetros organolépticos, fisicoquímicos y microbiológicos.	3
Preparación y evaluación de productos de uso cosmético: champús, protectores solares, blanqueador dental y dentrífico a partir de productos naturales.	4

Del análisis del cuadro anterior se desprende la amplitud de temas de investigación que se han desarrollado por parte de los estudiantes cursantes de la asignatura Proyectos en Química Aplicada. Así como el alto nivel de aplicabilidad e interdisciplinariedad de los mismos. Características estas que se han constituido en aportes a la formación investigativa del estudiante de química que egresa del IPC.

CONCLUSIONES

Los cursos Proyectos en Química Aplicada I y II están comprometidos con los requerimientos y necesidad de integración e interdisciplinariedad

de las ciencias naturales; así como con el desarrollo de habilidades y destrezas investigativas que el docente de Química podrá seguir profundizando de forma independiente de acuerdo al nivel educativo e investigativo que le corresponda desempeñarse.

En la actualidad estos cursos representan la oportunidad sistemáticamente diseñada para que el estudiante de Química dentro del plan de estudio de formación del docente en esta disciplina, pueda experimentar y vivenciar la importancia de la interdisciplinariedad de la ciencias naturales, no solamente para la generación de conocimiento, sino como herramienta en el análisis y solución de problemas reales del hombre, las comunidades, la sociedad, el ambiente y la conservación del planeta.

Como consecuencia de los esfuerzos que se realizan en el sentido de promover asignaturas como Proyectos en Química Aplicada se incorporan a la cultura investigativa en el IPC rasgos más positivos que estimulan por ejemplo, la divulgación, discusión y contrastación de los resultados, la publicación regular y periódica de las investigaciones; la conformación de equipos multidisciplinarios de investigadores.

Es necesario mantener la asignatura Proyectos en Química Aplicada dentro del bloque de cursos obligatorios del pensum para la formación de profesores de Química y promover su incorporación en el resto de las especialidades que ofrece la UPEL.

REFERENCIAS

- Albornoz, H. (1986). *El Instituto Pedagógico: Una visión retrospectiva*. Ediciones del Congreso de la República. Caracas. Venezuela
- Barrientos, Y., Caraballo, P., Grillet, R., Hernández, D. y Navarro, G. (1986a). Ponencia presentada en el I Seminario sobre la Enseñanza de la Metodología de la Investigación en Educación Superior. *Diseño de Proyectos de Investigación en Ciencias Naturales: Propuesta para un curso*. Septiembre 24-26, Maracaibo

- Barrientos, Y., Grillet, R., Hernández, D. y Navarro, G. (1986b). *Programa analítico del curso Diseño de Proyectos de Investigación en Ciencias Naturales*. Código BG-205. Instituto Pedagógico de Caracas. Caracas
- Castro, S., Bolívar, L., Reyes, M., Fernández, B., Müller, G. y Esteves, Z. (2011). *Documento Base del Currículo UPEL*. Mayo. A considerar por el Consejo Universitario. Comisión Central de Currículo de la Universidad Pedagógica Experimental. No publicado
- Cejas, E., Viltres, C. y Feijoo, M. (2007). La educación para el desarrollo sostenible y la formación de competencias laborales. *Revista Didáctica Ambiental*. Mayo, 4 (6)
- Cunto, G. y Planchart, E. (1995). Enseñanza de la ciencia en Venezuela: un reto al futuro. *Gaceta Médica*. IVIC. Caracas, 103 (3) 21-230
- Declaración del VII Encuentro Nacional de Profesores de Química. (2012). Propuesta para la enseñanza de la química. Abril 2012. Celebración de la XXV Olimpiada Nacional de Química en El Escorial. España. Disponible: Educacionquimica.wordpress.com/propuestas-para-la-ensenanza-de-la-quimica/Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. [Consulta: 2016, Marzo 19]
- Erazo, M. (1999). *La formación de profesores de química "un proyecto curricular por competencias"*. Digitalizado por RED ACADÉMCA. Universidad Pedagógica Nacional. España. Disponible: www.pedagogica.edu.co/storage/ted/articulos/ted10_arti.pdf. [Consulta: 2016, Marzo, 19]
- Gagliolla, A. y Méndez, L. (2001). *Manual del Estudiante de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador*. Instituto Pedagógico de Caracas. Caracas
- Galvis, R. (s.f.). Propuesta del programa nacional de Educación Media en relación con la formación del docente para Educación Media Diversificada y Profesional. Primera Versión. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Vicerrectorado de Docencia. Datos no publicados
- García, L. (2012). *Formación del docente investigador de la educación pragmática y epistemológica a la efectividad del currículo*. Artículo de prensa. Doctorado. UPEL. Caracas

- García-Huidobro, S. (2011). *La política docente hoy y la formación de profesores*. Decano de la Facultad de Educación de la Universidad Alberto Hurtado. Universidad Católica de Lovaina. Bélgica. Docencia. Julio (43)
- González, M. y Hernández, C. (1974). *Separación e identificación de drogas tipo anfetaminas a partir de muestras de orina humana por cromatografía en capa fina*. Acta Macarao, Departamento de Biología y Química. Instituto Pedagógico de Caracas. Vol. 2(2). Pp. 17-25
- González, M. y Ledezma, M. (2003a). *Informe sobre la evaluación de la función de investigación en el Instituto Pedagógico de Caracas*. [Disponible en la Subdirección de Investigación y Postgrado del IPC]
- González, M. y Ledezma, M. (2003b). *Informe sobre la evaluación de las líneas y proyectos de investigación en el Instituto Pedagógico de Caracas*. [Disponible en la Subdirección de Investigación y Postgrado del IPC]
- González, M. (1984). *Propuesta para mejorar la enseñanza del laboratorio de química en el Plan de Especialidad de Química del Instituto Universitario Pedagógico de Caracas*. Trabajo de ascenso presentado como parte de los requerimientos para optar a la categoría de profesor agregado del IUPC. Instituto Universitario Pedagógico de Caracas. [Disponible en la Biblioteca Felipe Guevara Rojas del IPC].
- Hanson, M. (2013). *Liceos abren sus puertas con el reto de garantizar las "tres Marías"*. Período Escolar 2013-2014. El Periodiquito, domingo 29 de septiembre de 2013
- Hernández, D. (1989). *Programa del curso Diseño de Proyectos de Investigación*. Diciembre. Códigos BG-170 en la mención Biología y BG-279 en la mención Química. Instituto Pedagógico de Caracas
- Lombardi, G., Bravo, L., Michinel, J. y Cortina, L. (s/f). *Los programas de estudio, dentro de una caracterización de instituciones y programas, para la formación de docentes de aula en ciencias (biología, física, matemática y química) para Educación Básica y Media de la Zona Metropolitana*. [Resultados del Proyecto 9600165]. CONICIT. Caracas: Autor
- Lugo, G. (2006). *La importancia de los laboratorios*. Ingeniería. *Construcción y tecnología*. Diciembre, 20-22. Disponible: www.imcyc.com/revistact06/dic06/INGENIERIA.pdf. [Consulta: 2015, Febrero 7,]

- Molina, E. (2000). *Enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), una oportunidad para la enseñanza de las ciencias en Venezuela*. Universidad del Zulia. Escuela de Educación. Departamento de Química. Maracaibo: Autor
- Organización de los Estados Iberoamericanos (2010). *2021 Metas Educativas. La Educación que queremos para la generación de los bicentenarios*. [Documento final]. ISBN: 978-84-7666-224-3
- Rincón, F., Mezones, B. y Betancourt, C. (2002). Diseño Curricular de la Especialidad de Química. Enero-Febrero. Subdirección de Docencia. Unidad de Currículum. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto Pedagógico de Caracas. Caracas
- Serafim, N. y Bueno, L. (2014). Impacto pedagógico del diseño curricular por competencias desde el enfoque ciencia, tecnología y sociedad en el contexto africano. *Revista Digital*, Junio. Buenos Aires. 19 (193). Disponible: <http://www.efdeportes.com/> [Consulta: 2015, Febrero 7]
- Silva, R. (2009). Estrategias de Enseñanza para el desarrollo de habilidades intelectuales a través del estudio de las propiedades de la materia. Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Magister Scientiarum en Enseñanza de la Química. Maracaibo, Julio. Universidad del Zulia
- Taborda, M. (1984). Diseño Curricular. Subdirección Académica. Unidad de Servicio de Currículo. Instituto Universitario Pedagógico de Caracas. Caracas
- Universidad Católica Andrés Bello (2011). *Propuesta de Renovación curricular de la carrera de educación de la UCAB*. Facultad de Humanidades y Educación. Universidad Católica Andrés Bello. Junio, 20. Caracas
- Universidad Simón Bolívar. (2013). *USB en breve*, Octubre 14 [Boletín informativo]. Caracas: Autor
- Uzcátegui, Y. y Betancourt C. (2013). La metodología indagatoria en la enseñanza de las ciencias: una revisión de su creciente implementación a nivel de Educación básica y Media. *Revista de Investigación*, Enero-Abril, 37(78)109-127. Instituto Pedagógico de Caracas