



## LA EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES EN LA SECCIÓN DE QUÍMICA GENERAL DE LA ESCUELA DE QUÍMICA, DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

ASSESSMENT OF LEARNING IN SECTION GENERAL CHEMISTRY SCHOOL OF  
CHEMISTRY, UNIVERSITY OF COSTA RICA

**Volumen 13, Número 3**

Setiembre - Diciembre

pp. 1-28

Este número se publicó el 30 de setiembre de 2013

Patricia Ileana Guzmán Loría

Revista indizada en [REDALYC](#), [SCIELO](#)

Revista distribuida en las bases de datos:

[CATÁLOGO DE LATINDEX](#), [IRESIE](#), [CLASE](#), [DIALNET](#), [DOAJ](#), [E-REVIST@S](#),  
[SHERPA/ROMEO](#), [QUALIS](#), [MIAR](#)

Revista registrada en los directorios:

[ULRICH'S](#), [REDIE](#), [RINACE](#), [OEI](#), [MAESTROTECA](#), [PREAL](#), [CLASCO](#)

---

Los contenidos de este artículo están bajo una licencia [Creative Commons](#)



**LA EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES EN LA SECCIÓN DE QUÍMICA GENERAL DE LA ESCUELA DE QUÍMICA, DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**  
ASSESSMENT OF LEARNING IN SECTION GENERAL CHEMISTRY SCHOOL OF CHEMISTRY, UNIVERSITY OF COSTA RICA

*Patricia Ileana Guzmán Loría*

**RESUMEN:** En el año 2007, se realizó una investigación en la Escuela de Química de la Universidad de Costa Rica, específicamente en la Sección de Química General. El objetivo principal fue identificar las características del proceso de evaluación de los aprendizajes. Como objetivos específicos poseyó: caracterizar el proceso didáctico que ponen en práctica los docentes universitarios de la Sección, caracterizar las estrategias, procedimientos, técnicas o instrumentos que utilizan los profesores en el proceso evaluativo de sus estudiantes, relacionar la evaluación de los aprendizajes con el enfoque pedagógico y proponer algunas recomendaciones para el cambio en los procesos didácticos y evaluativos encontrados. La investigación se realizó desde un paradigma cualitativo, en su análisis se utilizaron técnicas participativas como entrevistas a docentes y estudiantes, observaciones del proceso en el aula y grupo focal. La información recaba durante el proceso que fue triangulado para asegurar la veracidad de los hallazgos. Los resultados obtenidos en esta investigación demostraron que medición y evaluación resultaron términos intercambiables, que en la práctica solo se hace medición utilizando para ello pruebas escritas objetivas con ítems de selección única. Se determinó que el proceso didáctico utilizado por los docentes de la Sección es el tradicional por lo que las lecciones son básicamente de tipo magistral. También, se evidencia un desconocimiento por parte de los docentes sobre las técnicas de enseñanza de las ciencias y la evaluación de los aprendizajes. Se presentan recomendaciones para los docentes, para la Sección de Química y para la Escuela de Química.

**Palabras clave:** EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES, DIDÁCTICA, PEDAGOGÍA, EDUCACIÓN SUPERIOR, UNIVERSIDAD DE COSTA RICA, ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA

**Abstract:** In 2007 research was conducted at the School of Chemistry at the University of Costa Rica, specifically in the General Chemistry Section. The main objective was to identify the characteristics of the process of learning assessment. Its specific objectives were: to characterize the learning process that teachers of the Section implement, to characterize the strategies, procedures, techniques or tools used by teachers in the evaluation process of their students, to relate the learning assessment with the pedagogical approach, and to propose some recommendations to change the teaching and evaluative processes founded. The research was conducted under a qualitative paradigm, during its analysis were used participatory techniques such as interviews with teachers and students, observations of classroom process and focus group. The information collected during the process was triangulated to ensure the accuracy of the findings. The results obtained in this study showed that measurement and evaluation were interchangeable terms; in practice, the only used for the measurement objective is thru written tests with single choice items. It was also determined that the learning process used by teachers at the Section is the traditional, so the lessons are basically lectures. It also demonstrates a lack of knowledge by teachers on techniques for science teaching and learning assessment. Recommendations are presented for teachers, for the Chemistry Section and the School of Chemistry.

**Keywords:** ASSESSMENT OF LEARNING, DIDACTICS, PEDAGOGY, HIGHER EDUCATION, UNIVERSITY OF COSTA RICA, CHEMISTRY TEACHING

---

<sup>1</sup> Profesora de la Escuela de Química de la Universidad de Costa Rica. Maestría en Evaluación Educativa Universidad de Costa Rica.

Dirección electrónica: [patriciaileana@gmail.com](mailto:patriciaileana@gmail.com)

**Artículo recibido:** 14 de enero, 2013

**Aprobado:** 26 de agosto, 2013

## Introducción

El presente estudio es una investigación cualitativa cuyo propósito es escudriñar la Evaluación de los aprendizajes en la Sección de Química General de la Escuela de Química, de la Universidad de Costa Rica. Como la evaluación de los aprendizajes es un proceso complejo que involucra aspectos culturales, condiciones ambientales, el proceso didáctico que asumen los docentes, la concepción del docente del proceso enseñanza-aprendizaje y, características del estudiante; este estudio trató de considerar todos estos factores presentes en el aula, con el propósito de ofrecer algunas recomendaciones que puedan ser implementadas para mejorar el proceso didáctico y de evaluación de los aprendizajes en la Sección.

La Sección de Química General de la Escuela, es la encargada de cursos de servicio, entre ellos, Química General I (QU100) y II (QU102), Química General y Biológica (QU110), Química Aplicada I (QU080) y II (QU082) y Química Intensiva (QU114); estos cursos se ofrecen a estudiantes de Ingeniería, Farmacia, Microbiología, Geología, Agronomía, Medicina, Enfermería, y Tecnología de Alimentos.

El objetivo principal de los cursos en la Sección de Química General es contribuir a que el estudiante desarrolle buenas actitudes, conocimientos, habilidades y destrezas en la Química Moderna.

Se debe destacar que, entre los cursos pertenecientes a la Sección de Química General, los cursos de Química General I (QU100), Química General II (QU102) y Química General y Biológica (QU110) se caracterizan por tener grupos de estudiantes muy numerosos y heterogéneos, con tasas de promoción muy bajas; debido a esto, la evaluación de los aprendizajes en estos grupos es un tema de gran relevancia en el ámbito académico y una preocupación por parte de los docentes de esta sección, debido a las repercusiones socioeducativas.

La necesidad de investigar la práctica de la evaluación de los aprendizajes que llevan a cabo los docentes que imparten estos cursos, obliga como primera tarea a tratar de conocer los procesos didácticos-pedagógicos que utilizan, para lograr comprender el marco pedagógico en el que ocurre la práctica de la evaluación de los aprendizajes en la Sección de Química General.

## Justificación

Muchos han sido los autores que han analizado el desarrollo de la evaluación de los aprendizajes en las distintas sociedades, valorando y sugiriendo las pautas que deben seguir las autoridades gubernamentales y educacionales (Weiss y Norris citados por Hernández, 2004). Con frecuencia, ello ha servido para cuestionar la profundidad de las investigaciones evaluativas realizadas, así como la credibilidad y efecto del proceso evaluativo; llegándose a plantear, acertadamente, la necesidad de evaluar las evaluaciones (Patton y Stufflebeam, citados por Hernández, 2004).

La labor evaluativa es un proceso que establece una mayor exigencia y compromiso a los docentes, pero en la Sección de Química General, ha funcionado más como una actividad reglamentaria que cumple con la función de certificar y no como una comprensión teórico-valorativa de lo aprendido por el estudiante. El procedimiento de evaluación de los aprendizajes en la Sección de Química General, se fundamenta en una prueba escrita, preparada en forma conjunta por los docentes que dan los cursos, tomando como base los objetivos establecidos en el programa del curso. Este programa es entregado al inicio del curso en la carta al estudiante, en la que se comunica al alumno los lineamientos, objetivos, contenidos, forma de evaluación, fechas de exámenes, y otros datos del curso.

La evaluación de los aprendizajes que prevalece, es concomitante con el modelo tradicional, basado en la transmisión de conocimientos, de la tecnología educativa y la psicología conductista, la cual busca la comprobación de los contenidos, por esto el rendimiento del estudiante en las pruebas escritas es el principal y único fundamento de dicha evaluación.

En el cuadro 1 se muestra la estadística en la Sección de tres de los cursos de servicio del año 2004 al 2007, que presentan baja promoción de estudiantes.

**Cuadro 1**  
**Cursos de la Sección de Química General con grupos no ponderables del 2004 al 2007**

Sigla del curso	Número total de grupos	Número de grupo	Número estudiantes matriculados	% de estudiantes aprobados	Ciclo lectivo	% grupos no ponderados
QU100	8	8	180	33,89	1- 2004	12,5%
QU110	2	2	176	35,23	1- 2004	100%
QU100	4	1	146	25,34	2- 2004	
QU100	4	2	182	32,97	2- 2004	
QU100	4	3	157	19,75	2- 2004	
QU100	4	4	182	35,71	2- 2004	
QU102	5	13	108	27,78	2- 2004	40%
QU102	5	15	50	36,00	2- 2004	
QU110	1	1	162	15,43	2- 2004	100%
QU102	3	11	161	38,51	1- 2005	75%
QU100	9	9	66	39,39	1- 2005	11%
QU100	5	1	122	27,05	2- 2005	40%
QU100	5	3	139	39,57	2- 2005	
QU110	1	1	102	37,25	2- 2005	100%
QU102	3	2	160	31,88	1- 2006	75%
QU102	3	3	168	39,05	1- 2006	
QU100	4	1	84	32,14	2- 2006	75%
QU100	4	2	81	25,93	2- 2006	
QU100	4	3	122	35,25	2- 2006	
QU102	6	6	104	33,65	2- 2006	17%
QU100	12	9	48	35,42	1- 2007	8.3%
QU100	4	4	135	34,81	2- 2007	25%

**Fuente:** elaboración por parte de la investigadora con base en los informes de la Escuela

Se puede observar en el cuadro 1, que en el segundo ciclo del 2004, de 4 grupos de QU100, 4 resultaron no ponderables (100%); en el segundo ciclo del 2006, de 6 grupos de QU102, 1 resultó no ponderable (17%); y en el segundo ciclo del 2005, el único grupo de QU110 que se abrió en ese ciclo resultó no ponderable (100%). La condición de ser "no ponderable", de acuerdo con el Reglamento de Régimen Académico de la Universidad de Costa Rica, se establece cuando menos del 40% de los estudiantes matriculados aprueban el curso.

En el proceso de enseñanza se emplea básicamente la clase magistral, la cual se combina con la elaboración de ejemplos, solución de problemas y la proyección de diapositivas o láminas. Cada curso plantea objetivos con contenidos específicos por cubrir, pero se olvidan o no se consignan ciertos detalles de la estrategia didáctica que se utilizará, cada docente lo hace a su manera, siguiendo el patrón curricular antes indicado.

A los estudiantes, además de las lecciones, se les brinda atención por parte de los docentes mediante las "horas de consulta", este es un momento disponible para que el estudiante reciba atención personalizada por parte del docente, con el fin de despejar sus dudas y reafirmar conceptos básicos. También, la Escuela ha establecido como práctica el ofrecer los "estudiaderos", que son espacios educativos para que los estudiantes puedan desarrollar los ejemplos que trae el libro de texto, resolver problemas del final de cada capítulo y aclarar sus dudas con asistentes o estudiantes avanzados de la carrera.

### **Posicionamiento Teórico**

Los referentes teóricos que orientan esta investigación evaluativa se fundamentan en la noción de la Química como disciplina científica, los conceptos de: profesional en Química, la didáctica, la práctica pedagógica, la motivación para el aprendizaje, el discurso pedagógico y la evaluación de los aprendizajes.

### **La Química como disciplina científica**

La noción de Química como ciencia, la podemos encontrar en el libro de texto usado en los cursos de Química General, "Química la Ciencia Central" de Brown et al. (2004), establecida ésta como el estudio de la composición, estructura y propiedades de las sustancias materiales, de sus interacciones y de los efectos producidos sobre ellas al añadir o extraer energía en cualquiera de sus formas. También incluye la relación de la Química con el ambiente, los fenómenos naturales y con otras ciencias afines como la física y la biología.

### **El profesional en Química**

El proyecto Tuning para América Latina (2007) propuso identificar las competencias específicas de los profesionales en Arquitectura, Derecho, Enfermería, Física, Geología, Ingeniería Civil, Medicina y Química, en la primera Reunión General para estos grupos, desarrollada en San José de Costa Rica del 22 al 24 de febrero de 2006.

De este estudio, se determinó que al finalizar la titulación de Licenciado en Química los egresados deben tener:

- ❖ Capacidad para aplicar conocimiento y comprensión en química a la solución de problemas cualitativos y cuantitativos.
- ❖ Comprender conceptos, principios y teorías fundamentales del área de la Química.

- ❖ Interpretar y evaluar datos derivados de observaciones y mediciones relacionándolos con la teoría.
- ❖ Capacidad para reconocer y analizar problemas y planificar estrategias para su solución.
- ❖ Habilidad para desarrollar, utilizar y aplicar técnicas analíticas.
- ❖ Conocimiento y comprensión en profundidad de un área específica de la Química.
- ❖ Conocimiento de las fronteras de la investigación y desarrollo en Química.
- ❖ Conocimiento del inglés para leer, escribir y exponer documentos, así como comunicarse con otros especialistas.
- ❖ Capacidad para la planificación, el diseño y la ejecución de proyectos de investigación.
- ❖ Habilidad en el uso de las técnicas modernas de la informática y comunicación aplicadas a la Química.
- ❖ Habilidad para participar en equipos de trabajo inter y transdisciplinarios relacionados con la Química.
- ❖ Dominio de la terminología química, nomenclatura, convenciones y unidades.
- ❖ Conocimiento de las principales rutas sintéticas en Química.
- ❖ Conocimiento de otras disciplinas científicas que permitan la comprensión de la Química.
- ❖ Habilidad para la presentación de información científica ante diferentes audiencias tanto en forma oral como escrita.
- ❖ Habilidades en el seguimiento a través de la medida y observación de propiedades químicas, eventos o cambios y su recopilación y documentación de forma sistemática y fiable.
- ❖ Dominio de las Buenas Prácticas de Laboratorio.
- ❖ Capacidad de actuar con curiosidad, iniciativa y emprendimiento.
- ❖ Conocimiento, aplicación y asesoramiento sobre el marco legal en el ámbito de la Química.
- ❖ Habilidad para aplicar los conocimientos de la Química en el desarrollo sostenible.
- ❖ Comprensión de la epistemología de la Ciencia.

Si observamos las competencias aquí mencionadas, no encontramos ninguna que relacione específicamente al profesional como docente en química, por lo que a continuación

se buscó el perfil propuesto por el Consejo Universitario, el cual incluye algunas destrezas relacionadas con su labor educativa.

### **El profesional en Química como docente**

En diciembre del 2004 el Consejo Universitario (CU) propone en la Universidad de Costa Rica un Perfil de Competencias complementarias para el profesorado de la Universidad en general, en el cual se lee:

son requisitos académicos tener comprensión, expresión oral y escrita en al menos una lengua distinta a la materna y experiencia en otros centros de educación superior de amplia trayectoria académica. Ser tolerante y respetuoso de los derechos de las otras personas, sin discriminación de ningún tipo, así como de los principios de igualdad y equidad. Ser empático y comprensivo con las otras personas y consigo misma y estar comprometida con el aprendizaje continuo. (CU, 2004, pp. 28-30)

Su condición como docente le exige tener conocimiento experto en su disciplina, así como conocer diversas perspectivas pedagógicas, metodológicas y técnicas didácticas. Para ayudar a lograr lo anterior, la Universidad de Costa Rica en su Reglamento de Régimen Académico en el artículo 10 hace mención del curso de Didáctica Universitaria, como el único curso de didáctica obligatorio y requisito que se pide cuando un docente opta por pertenecer a este régimen. Los profesores de la Universidad no están obligados a tomar otros cursos de tipo educativo, por lo que existe un vacío entre la práctica educativa del profesor y su preparación como docente. A pesar de lo anterior, se supone que el profesor debe tener capacidad para planificar, organizar y orientar el proceso de enseñanza-aprendizaje, de acuerdo con las necesidades del estudiantado, e igualmente para utilizar las diversas tecnologías de la comunicación e información y trabajar en equipo con sus pares, así como participar en forma activa en el diseño y mejoramiento del currículum.

### **La evaluación del docente en la Sección de Química General**

El Centro de Evaluación Académica de la Universidad de Costa Rica llevó a cabo entre el I Ciclo del 2005 y el II Ciclo del año 2007 una encuesta entre los estudiantes de los cursos de Química General. En el Cuadro 2 se puede observar el puntaje obtenido por los docentes

de la Sección, se utilizó como instrumento de medición un cuestionario que consta de 29 preguntas de selección.

**Cuadro 2**  
**Apreciaciones estudiantiles con respecto a sus docentes de la Sección de Química General, del I ciclo 2005 al I ciclo 2007**

	Rango del Promedio
I. Aspectos didácticos	9,701 a 6,922
II. Respeto a los estudiantes	9,936 a 7,474
III. Dominio y aplicación de la temática	9,766 a 5,874
IV. Cumplimiento de reglamentos	10,000 a 7,812
V. Aspectos de evaluación	9,746 a 6,000

**Fuente:** elaboración por parte de la investigadora con base en los informes de la Escuela

Se observa que algunos docentes de la Sección obtuvieron puntajes bajos en los aspectos de didáctica, dominio y aplicación de la temática y evaluación desde la apreciación del estudiante, en el siguiente cuadro se señalan los docentes con puntajes de calificación menores a 7.

**Cuadro 3**  
**Docentes de la Sección de Química General con calificaciones inferiores a 7**  
**del I ciclo 2005 al I ciclo 2007**

Ciclo lectivo	Curso	Nº grupo	Nº estudiantes	Nota obtenida	
1 2005	QU0102	4	76	Aspectos didácticos	6,974
				Aspectos de evaluación	6,493
1 2005	QU0100	2	78	Aspectos didácticos	6,662
				Dominio y aplic. de la temática	6,546
				Aspectos de evaluación	6,534
1 2005	QU0100	4	32	Aspectos didácticos	4,002
				Dominio y aplic. de la temática	3,640
				Cumplimiento de reglamentos	5,651
				Aspectos de evaluación	3,180
1 2005	QU0110	1	41	Aspectos didácticos	6,899
				Dominio y aplic. de la temática	6,558
				Aspectos de evaluación	6,000
1 2005	QU0100	7	11	Aspectos de evaluación	5,769
2 2005	QU0100	1	-	Aspectos didácticos	6,573
				Dominio y aplic. de la temática	5,874
2 2005	QU0110	1	36	Aspectos didácticos	6,662
				Aspectos de evaluación	6,398
1 2006	QU0100	3	46	Dominio y aplic. de la temática	6,201
1 2006	QU0102	3	41	Dominio y aplic. de la temática	5,753
2 2006	QU0102	-	-	Aspectos didácticos	6,974
				Aspectos de evaluación	6,493
1 2007	QU0100	-	-	Dominio y aplic. de la temática	6,201

**Fuente:** elaboración por parte de la investigadora con base en los informes de la Escuela

En resumen, el cuadro 3 nos indica que algunos docentes de la Sección de Química General tienen evidentes deficiencias que se deben tratar de eliminar. Con respecto a esta forma de evaluación del docente por parte del estudiantado, es importante tomar en cuenta que,

la Universidad de Costa Rica tiene a su haber, una larga trayectoria de evaluaciones del desempeño del personal docente en el aula, basada en una concepción general y homogénea de la enseñanza universitaria. Actualmente no cuenta con un sistema de evaluación que responda a diferentes fines, necesidades e intereses de la institución y que atienda las particularidades de la actividad docente, según lo exige la heterogeneidad de áreas profesionales y de conocimiento. (Vargas y Calderón, 2005, p.3)

## La didáctica en ciencias

Un aspecto muy importante en el contexto del proceso enseñanza evaluación en ciencias es la didáctica aplicada, según Minnick y Alvermann (1994), los científicos dan por sentado que nuestro mundo y nuestro universo pueden ser comprendidos, creen en la causalidad y en las regularidades del mundo natural, y en la importancia de enseñar a los estudiantes diversas maneras de descubrir esas dimensiones, pero: "...uno de los problemas con que se topa la búsqueda de significado en este campo es que los conceptos científicos y los textos de ciencias suelen ser difíciles de comprender" (p.16); hay temas en la química que, aunque se traten de exponer de forma sencilla en el texto, el estudiante necesita una explicación más amplia por parte del docente, un ejemplo es el proceso de hibridación de un átomo central necesario para explicar los enlaces, la geometría y la posible resonancia de un compuesto dado.

Si un docente universitario va a centrar su labor en la enseñanza de su disciplina, que legitima un currículo que garantiza los conocimientos, subvalorando o desplazando la formación social y humanística, la formación pedagógica del docente universitario queda reducida a la capacidad para transmitir los contenidos propios de la disciplina o asignaturas que enseña, a la capacidad para planear objetivos predeterminados según secuencias cerradas que parten de conductas de entrada y conductas finales observables. Así, la Química, entendida como generación de conocimiento válido acerca de la Naturaleza, no puede ser remitida solamente a un ejercicio de curiosidad, ni reducida a una herramienta de competencia económica entre naciones o bloques.

## La práctica y la teoría pedagógica en la Sección de Química General

La práctica pedagógica que se utiliza en la Sección se asemeja al modelo pedagógico que pone énfasis en los contenidos, que responde al tipo de educación tradicional basada en la transmisión de conocimientos, el cual no toma en cuenta la existencia de distintos estilos de aprendizaje en los alumnos, ni la diversidad de realidades existentes en el aula. Es innegable que en muchas de las aulas donde se imparten ciencias como la química predomina un modelo de enseñanza por transmisión; según Calatayud, Gil y Gimeno, citados por Campanario y Moya (1999) este modelo tiene su fundamento en unas suposiciones equivocadas:

enseñar es una tarea fácil y no requiere especial preparación. El proceso de enseñanza-aprendizaje se reduce a una simple transmisión y recepción de conocimientos elaborados. El fracaso de muchos alumnos se debe a sus propias deficiencias: falta de nivel, falta de capacidad, etc. (Campanario y Moya, 1999, p. 180)

Por su parte, la educación tradicional reposa sobre la certeza de que el acto educativo se destina a reproducir los valores y la cultura de la sociedad, esto reafirma el hecho de que este modelo pedagógico responde a ideas autoritarias y paternalistas y que tiene una clara estructura vertical de mando o poder; con esto, se puede decir que se consigue información pero no formación. El docente es la persona que sabe, la que transmite el conocimiento al alumno, (Gadotti, 2000). Freire (1988) denominaba a esta educación modelo bancario. (Piatti, 2008) refuerza este concepto, al señalar que "diversos estudios constatan que visiones reduccionistas persisten entre alumnos y docentes, pese a los esfuerzos encaminados a modificarlas (Solbes y Vilches, 2002; Acevedo et al., 2002). Vale decir, que la lógica de una educación bancaria predomina en el área latinoamericana. (Piatti, 2008, p.299).

Un punto muy importante de destacar es que no se utiliza el error como parte del proceso de aprendizaje sino como fallo. Tampoco hay manejo del conflicto porque no hay discusión, el conflicto es reprimido.

Por su parte, Venegas (2006) afirma que en nuestro sistema universitario, se expresa un pluralismo metodológico, consecuente con la diversidad de profesiones que se ofrecen, con las prácticas didácticas que se han construido a lo largo del tiempo y consecuente con la transferencia de información didáctica proveniente de otros campos del conocimiento. Pero también afirma que la existencia de un pluralismo metodológico, no garantiza la superación de los rituales de la enseñanza más enquistados y dominantes en las prácticas docentes, porque ese pluralismo aún es incipiente para una transformación metodológica en la enseñanza universitaria.

Ya que el método pedagógico tradicional se caracteriza por el uso de la clase magistral, es válido presentar algunas ventajas que esta presenta, Castro (2005) afirma que la clase tipo magistral es amena e interesante, lo cual se logra a través del entusiasmo, motivación y creatividad del docente, quien, con la ayuda de los diversos medios audiovisuales, evita la monotonía en el aprendizaje.

Algunas ventajas de la lección tipo magistral se centran en que, se invierte menos tiempo y recursos al impartir las lecciones a grupos numerosos, lo que disminuye la demanda de docentes, estos ayudan a estimular a los estudiantes ante las asignaturas que les provocan menos interés, lo cual ocurre en mayor medida cuanto más experto sea el docente en la materia que imparte. El contacto "cara a cara" permite explicar y reiterar aquellos contenidos más importantes.

Cabe mencionar que en el método magistral, la personalidad del docente y su motivación, son indispensables para despertar el interés de los estudiantes acerca del tópico que se está impartiendo: "como era de prever, los alumnos de las clases en que los profesores exponían su materia de forma entusiasta aprendieron más, asimilaron mejor los conocimientos y terminaron más motivados hacia la asignatura." (Castro, 2005, p.5)

Es necesario aclarar en este punto, que a pesar de las ventajas citadas en los párrafos anteriores, no todas las "clases magistrales" se imparten con entusiasmo o apoyadas con materiales audiovisuales como se pudo constatar en esta investigación.

Como ya se ha afirmado, en la práctica pedagógica de la Sección de Química General predomina un estilo de enseñanza tradicional. Un estudio efectuado a los cursos de Química General I y II, en el año 2003, por el Departamento de Docencia Universitaria mostró que el proceso didáctico se caracteriza por ser "un modelo expositivo con matices diversos según el docente, quién actúa bajo rutinas y rituales interiorizados y propios de la cultura pedagógica que ellos mismos heredaron de sus profesores" (Venegas y Francis, 2003, p.45)

La investigación didáctica ha puesto de manifiesto en las últimas décadas (Solbes y Vilches, 1992) que la enseñanza de las ciencias se caracteriza en general por estar centrada en los conocimientos, olvidando aspectos históricos, sociales y de relación con el entorno; debido a la supremacía de los libros de texto, en cuanto que estos determinan contenidos, formas de enseñanza, evaluación y justifican la enseñanza impartida en función del siguiente nivel; se caracteriza también por una forma de enseñanza expositivo/receptiva que no tiene en cuenta las ideas y esquemas previos del estudiantado. Como consecuencia de este tipo de enseñanza, se muestra una imagen deformada de la ciencia y los científicos caracterizada por el empirismo, que olvida el papel del pensamiento creativo (planteamiento del problema, emisión de hipótesis, diseños) en el trabajo científico, así como por el operativismo, que se limita a la aplicación mecánica de las "fórmulas", por un planteamiento lineal y acumulativo del desarrollo científico que no muestra la ciencia como algo vivo, en

constante evolución con crisis y profundos cambios y por su falta de conexión con los problemas reales del mundo.

Existen, pues, propuestas didácticas en el estudio de las ciencias, basadas en posturas constructivistas, pero el desconocimiento y manejo de la base teórica impide a los docentes aplicarlas como se debiera; por ejemplo, hay dos técnicas que se pueden utilizar en grupos numerosos: los mapas conceptuales, que constituyen un recurso didáctico, accesible y sencillo, y la conversación y discusión.

### **La evaluación de los aprendizajes**

La evaluación de los aprendizajes no se puede tratar como un campo separado del proceso didáctico, para Lafourcade (1969) "es una etapa del proceso educativo donde se ponderan los resultados previstos en los objetivos que se hubieran especificado con antelación" (p 355); esta posición no toma en cuenta lo que surge en el proceso, hace invisible el desarrollo del aprendizaje en el estudiante.

En todo ámbito educativo, "la evaluación ha de ser coherente con respecto a los objetivos, debe permitir verificar y valorar su cumplimiento" (Morgan Z., 1997, p.73). Por su parte, López e Hinojosa (2001) indican que la evaluación es: "una etapa del proceso enseñanza / aprendizaje que se utiliza para detectar el progreso del alumno, la información debe servir al profesor y al alumno para tomar decisiones" (p15).

La evaluación de los aprendizajes, es entendida como:

un proceso continuo de reunión e interpretación de información para valorar las decisiones tomadas en el diseño de aprendizaje, no está sujeto al azar, sino que se encuentra dirigido hacia una meta específica y su finalidad es encontrar respuesta sobre la forma de mejorar el proceso educativo y además, requiere el uso de instrumentos de medición adecuados y de otras técnicas y recursos evaluativos, para reunir la información que le permitirá saber cómo progresa la instrucción, cómo resultará al final y cómo mejorarla para la próxima vez. (Rivera, 2002, p.2).

Además, es importante reconocer que:

hoy en día, la teoría de la evaluación está siendo reconstruida más allá de este enfoque tradicional, en el entendido de que "la realidad" es dinámica, diversa, compleja, cambiante, subjetiva. De ahí que la evaluación se conciba como un proceso

más reflexivo y menos informativo, en donde se incorporan los valores, las preocupaciones y las concepciones iniciales de las personas involucradas, así como el contexto histórico y las situaciones en donde suceden los hechos que se evalúan. (Vargas y Calderón, 2005, p.1).

Cuando se hace referencia a la evaluación, como se aprecia en las citas anteriores, se está enfocando un proceso y un accionar en todos los ámbitos del campo educativo, en un contexto que desborda a la institución educativa. En este estudio se enfocó la evaluación de los aprendizajes que se desarrolla en los cursos de Química General I y II y Química General y Biológica, y los procesos de enseñanza y aprendizaje respectivos, se eligieron estos cursos porque pertenecen a la Sección de Química General y, además, son cursos con grupos no ponderables.

La evaluación de los aprendizajes debe: "reconocer las diferencias orgánicas y de desarrollo mental, de estilos de aprendizaje, de estilos para resolver los problemas, diferencias motivacionales y experienciales, proyectos y metas personales, oportunidades y relaciones con el medio" (Seas, 1997, p.16). Por lo tanto, es importante que los docentes de la Sección, comprendan, que las evaluaciones de cualquier tipo están relacionadas directamente con el aprendizaje que se suponía o se supone que se produce y con lo que ocurre en la sala de clases. Una vez que se han desarrollado los vínculos entre la evaluación y el aprendizaje, la evaluación se convierte en una experiencia de aprendizaje.

En la actualidad, toda noción de evaluación del aprendizaje remite a una medición y uno de los instrumentos más utilizados en la evaluación es la prueba escrita, la cual se puede definir como un instrumento cuantitativo de evaluación que plantea una serie de ítems que deben ser respondidos por los estudiantes.

### **La diferencia entre evaluación y medición**

En la evaluación de los aprendizajes, en general se habla de evaluación formativa como una evaluación del proceso (que se realiza durante la ocurrencia del proceso) en contraposición a la evaluación sumativa que se refiere a productos finales (que se realiza al concluir los procesos).

La evaluación sumativa utiliza básicamente la medición, pero medir, sin emitir un juicio de valor con información de calidad sobre el proceso, tampoco es evaluar, por lo menos en el contexto específico de la universidad, expone Salinas (2001).

En la Sección de Química General, la prueba que se usa es la de selección única, que utiliza ítems objetivos en los cuales se solicita al estudiante escoger entre cinco opciones, llamadas distractores, de las cuales, sólo una de ellas es la respuesta correcta. La prueba consta de cuarenta preguntas, cada una con un puntaje de 2,5 puntos, para que la prueba al final sea de 100 puntos. Cuando la hoja electrónica es leída, se cuantifican los puntos obtenidos de las respuestas correctas y esa es la nota en crudo, después, los resultados son sometidos a un análisis estadístico que se conoce como "la discriminada", esto es un proceso que establece la dificultad de cada pregunta y permite eliminar aquellas preguntas que no fueron contestados por un mínimo del treinta por ciento de los estudiantes; dicha pregunta se elimina y el programa suma los puntos de acuerdo con las respuestas de los alumnos, obteniéndose así la nota final de la prueba. Este análisis estadístico se aplica solamente en los cursos de Química General I y II y la Química General y Biológica de la Sección de Química General y Química Intensiva, no es usado en ningún otro curso de la Escuela de Química.

La prueba de selección única es uno de los instrumentos más usados en la actualidad para los procesos de medición educativa, se ha convertido en un soporte importante para evaluar grupos numerosos. Sus ventajas y desventajas parecen ser evidentes, logísticamente permite examinar grupos muy numerosos, pero favorece el enfoque memorístico sobre los hechos y desvaloriza los niveles de reflexión superiores.

Estamos frente a una realidad que hace que:

la evaluación tienda a tomar comúnmente un carácter compulsivo y de amenaza, pasando ante los ojos de los estudiantes como un instrumento de presión, y resultando un momento desagradable por el cual es preferible no transitar, lo que está muy lejos de estimular y promover un estudio motivado y consciente por parte de los alumnos.(Hernández, 2004, p.7)

(Ramírez, 2002); citado por Hernández (2004), afirma, que lo que convierte a la evaluación en un castigo es, muchas veces, la actitud del maestro/a que pretende infundir terror tanto en el tipo de examen, como en su aplicación. El efecto de rechazo y amenaza de

la evaluación en los estudiantes, está íntimamente relacionado con la desatención del proceso en la esfera motivacional, lo cual trasciende en las dimensiones: activación-regulación y significatividad del aprendizaje. Se lesiona así la autoestima, la concientización, la responsabilidad, y el compromiso moral y social del que aprende.

De ahí la importancia de considerar el aspecto ético de la evaluación, que exige evaluar en forma integral. La necesidad de un diálogo entre el docente y el estudiante para que el primero pueda conocer los conocimientos previos y las necesidades del segundo. El comprender que los estudiantes, poseen diferentes actitudes y ritmos para el aprendizaje y que tienen diferente acceso a la comunicación; aceptar la individualidad de cada estudiante su cultura, el entorno social y dejar de convertir el examen en el fin único de la evaluación.

### **La técnica de evaluación**

La Sección de Química General utiliza como técnica de evaluación de los aprendizajes únicamente la prueba escrita, que coincide con el enfoque pedagógico dominante, el cual corresponde a una comunicación unidireccional, da preponderancia a la exposición, al aprendizaje individualizado y con poca relación con el entorno del estudiante.

La necesidad de entregar resultados de los cursos como notas que se evalúan con los parciales, produce una medición del conocimiento del estudiante para poder decir si pasa o no el curso, el proceso termina en resultados cuantitativos solamente porque no se cuestionan los criterios que definen y determinan la calidad de las evaluaciones aplicadas, por lo que el saber real final obtenido por el estudiante continúa siendo una gran interrogante.

La medición en la evaluación de los aprendizajes centrada en pruebas escritas provoca temor en los estudiantes, no se reconoce en la Sección, que el deber del docente con una actitud crítica constante, es orientar al estudiante por la senda del saber para alcanzar, no el simple éxito, sino la satisfacción de lograr el conocimiento por medio de su esfuerzo y la ayuda efectiva del que enseña. Además el "escudarse" atrás de una prueba escrita le resta protagonismo al docente en la toma de decisiones que implica evaluar.

El examen que se aplica corresponde al enfoque de la Tecnología Educativa y sus características son percibidas como fortalezas de este tipo de evaluación, por parte de los docentes de la Sección, dado que, permite una evaluación "objetiva", porque el examen es imparcial, uniforme y sistemático, se evalúa por igual a todos los estudiantes, no hay

injerencia de los docentes al decidir la nota, además hay eficiencia al calificar utilizando lectora óptica y el análisis posterior de los resultados permite eliminar ítems que no discriminaron.

Como debilidad del proceso evaluativo que se lleva a cabo en la Sección, se menciona, la falta de retroalimentación entre los estudiantes y los docentes, después de hacer las pruebas. Posterior al examen, se publican las respuestas con la intención de ofrecer al alumno "la solución correcta" y que él haga sus propias conclusiones, los interesados pueden acudir a la revisión para conocer más detalles sobre los errores cometidos. Pero la mayoría limita esto a un propósito legal, verificar la nota y reclamar en caso de error, no lo percibe como una oportunidad para aprender. Muchos de los que aprueban (o consiguen la nota mínima) no vuelven a interesarse en el examen realizado. Todo el proceso de la prueba se reduce al resultado.

Con respecto a la adecuación curricular para los estudiantes que la requieren, esta es vista como un problema más por algunos de los docentes y no es tomada en cuenta a la hora de dar las lecciones. Si la adecuación no es significativa, generalmente se presenta cuando el estudiante ha perdido el curso dos o más veces, la ayuda del docente se limita a obligar al estudiante a asistir a clases, recibirlo en sus horas de consulta y darle más tiempo en el examen. Si la adecuación es significativa, por ejemplo, discapacidad visual, el examen se elabora con letra más grande; para el déficit atencional, problemas de aprendizaje y otras se siguen las recomendaciones dadas por el Centro de Asesoría Estudiantil (CASED).

## **CONCLUSIONES**

Una vez realizado el análisis de la información se obtuvieron las siguientes conclusiones, que serán presentadas siguiendo el orden establecido en la categorización.

### **El proceso didáctico de los docentes universitarios de la Sección de Química General**

#### **El docente de la Sección de Enseñanza de la Química**

Con respecto al proceso didáctico, se concluye que el docente de la Sección de Enseñanza de la Química es un profesional en el campo de la Química, que se enfrenta con el hecho de que tiene que actuar como educador, con ninguna o muy escasa formación en didáctica y pedagogía. Además, debe lidiar con varios problemas como: los grupos

numerosos, los programas de los cursos cargados de muchos contenidos, trabajar con estudiantes que matriculan estos cursos como de servicio porque lo exige su plan de estudios.

Se debe destacar como un hecho alentador y positivo, el que todos los docentes de la Sección reconozcan que nunca han llevado un curso de didáctica aplicada a la enseñanza de la Química, que acepten que lo necesitan y que les gustaría recibir una adecuada capacitación en estos aspectos, con el fin de mejorar sus conocimientos en pedagogía

### **La estrategia didáctica utilizada por los docentes**

El proceso didáctico utilizado en la Sección, es el tradicional, centrado en contenidos, el docente lo dirige, establece una secuencia para los temas, dedica tiempo para explicarlos, los estudiantes anotan la información y luego se utiliza un examen para medir el aprendizaje. No hay libertad, por parte del estudiante, de modificar o cambiar los usos y costumbres establecidas en el proceso, por eso, la mayoría de los estudiantes asume un rol pasivo que responde a un esquema de enseñanza fundamentado en el autoritarismo y el paternalismo, con una clara estructura vertical de mando o poder.

La función del docente en el proceso de aula, se limita a "transmitir el conocimiento" mediante la exposición. La actitud del estudiante es pasiva, de dependencia y acrítica. Esta práctica produce las siguientes suposiciones equivocadas en la mayoría de los docentes: enseñar es una tarea fácil y no requiere especial preparación, el proceso de enseñanza-aprendizaje se reduce a una simple transmisión y recepción de conocimientos elaborados y, en muchos casos, el fracaso de los estudiantes se debe a sus propias deficiencias: falta de compromiso, motivación, carencia de capacidad y poco interés en los cursos.

La dinámica establecida en las lecciones de la mayoría no permite desarrollar formas diferentes de mediación educativa, porque utilizan solamente la clase magistral, esto condiciona al estudiante a permanecer pasivo y callado durante toda la lección. Al no tomarse en cuenta la diferencia en habilidades de los estudiantes, se obvia lo particular de cada estudiante y se homogeniza el grupo a la fuerza lo cual pone en desventaja especialmente a los estudiantes que necesitan adecuaciones.

No obstante la generalidad establecida en el proceso educativo, algunos docentes de la Sección utilizan técnicas didácticas aptas para el estudio de la Química, aunque no las reconocen como tales, además de la clase expositiva emplean la resolución de problemas,

las ilustraciones, los experimentos demostrativos, las analogías y los mapas conceptuales, estos últimos fueron utilizados sólo por un docente.

Los profesores preparan las lecciones y tratan de ofrecer a los estudiantes explicaciones claras y correctas de los temas de estudio. Su discurso ante los estudiantes varía de acuerdo con el tipo de docente (autocrático, burocrático, paternalista, democrático, anárquico o negociador), por eso algunos logran comunicarse mejor con sus estudiantes, dado que su personalidad influye en la socialización. Lo anterior, unido al hecho de que cada uno tiene su estilo particular de enseñar, determina que la enseñanza desarrollada, sea más o menos significativa, en relación con los aprendizajes alcanzados por los estudiantes.

Hay poco tiempo disponible para que el proceso de enseñanza y aprendizaje establecido sea efectivo y para lograr que el estudiante madure los conocimientos y tenga una apropiación debida de la materia. Además, el programa está recargado de objetivos y contenidos, esto también limita el proceso de aprendizaje. Cada persona tiene que construir sus propios significados, independientemente de la claridad con la que enseñen los libros o profesores, sin embargo el aprendizaje efectivo requiere una retroalimentación que no se produce por falta de tiempo.

El libro de texto que se usa en la Sección para estos cursos es una traducción al español de un libro escrito por autores norteamericanos (Brown, Theodore et al.), por lo que no está adecuado ni contextualizado a la realidad nacional, además, algunos docentes en sus clases prácticamente lo leen y lo utilizan sin buscar otros ejemplos, más apropiados para nuestro medio que ayuden al estudiante a reconocer el ambiente químico típico que lo rodea.

Algunos estudiantes que acuden a las clases están atentos, toman notas, estudian en grupo, asisten a los estudiaderos, pero existe la preocupación entre los docentes porque pocos estudiantes asisten a horas de consulta, especialmente los días próximos a un examen. La mayoría no llevan la materia al día, y van a clases solo a tomar notas y saber que entra en el próximo examen.

### **La comunicación y diálogo entre docente y estudiante**

La mayoría de los estudiantes tienen poco interés en relacionarse con su profesor, los docentes, por su parte, tampoco pueden relacionarse, directamente, con todos sus estudiantes, por esto, algunos docentes tienen claro que las horas de consulta son un

momento propicio para el contacto directo, pero pocos estudiantes utilizan este espacio que les brinda la organización del curso y la normativa universitaria.

Además, la comunicación y el diálogo docente-estudiante se da en condiciones de poder por parte del profesor, en la medida en que él es el poseedor del saber y además es quien acredita el aprendizaje del estudiante por medio de una calificación. Habitualmente, la evaluación se lleva a cabo desde criterios exclusivos del docente, sin dar suficientes elementos que permitan comprender a los estudiantes acerca de cuáles fueron esos criterios y como están dimensionados.

Otros factores que contribuyen a que se dé ésta limitada comunicación y diálogo entre docentes y estudiantes son los siguientes: los grupos numerosos, que los cursos sean "de servicio" y el desinterés por parte de ambos actores en construir una relación que contribuya al diálogo.

### **Las condiciones del entorno en el aula**

La mayoría de los cursos y grupos de la Sección de Química General se desarrollan en la sala o auditorio 104 de la Escuela. La colocación de los asientos contribuye a fomentar una enseñanza tradicional, ya que limita el movimiento del docente y de los estudiantes e impide dar otra dinámica a la lección. Además, por su ubicación en el centro del edificio se percibe mucho ruido. Tiene una pizarra blanca que produce algo de brillo, esto impide ver bien lo que se escribe si uno está lejos de ella. La sala cuenta con buena iluminación pero ésta aumenta el brillo de la pizarra. Por otra parte, alberga una población estudiantil cada vez más numerosa, de forma que en los días muy calurosos se convierte en un recinto sofocante.

### **La motivación**

En el aspecto de la motivación, se percibe que la mayoría de los estudiantes que matriculan los cursos de Química General lo hacen por obligación y no por un verdadero interés en la Química, esto genera, frustración y desmotivación en algunos de ellos; produce bajo rendimiento académico, lo que ayuda a producir los grupos no ponderables.

Un pequeño grupo de estudiantes manifiestan aprecio por el docente que muestra entusiasmo en el momento de dar la clase y que les trasmite su energía, que es ameno, que

rompe el hielo con chistes o comentarios interesantes; además de permitirles un papel más activo y decisivo en todos los momentos importantes del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Pocos docentes generan espacios que permitan a los estudiantes ahondar en explicaciones para lograr un mejor posicionamiento de los conceptos estudiados, situación que parece no molestar a los estudiantes, que no muestran deseos de lograr una mayor participación en el proceso educativo.

### **La estrategia de evaluación**

La evaluación de los aprendizajes en la Sección de Química General es sumativa, con énfasis en la medición, la nota final es el promedio de cuatro pruebas escritas, hay ausencia en el proceso de la evaluación diagnóstica y formativa.

La evaluación, como está planteada, va en una sola dirección: del docente hacia el estudiante, el poder está en manos del docente y su resultado es utilizado para decidir si el estudiante gana o no el curso, encubre un papel disciplinador, que es más fuerte que el propósito de saber si el estudiante aprendió o no en el curso. Con lo cual la estrategia de evaluación corresponde a un enfoque tradicional vinculado con la psicología conductista.

Hay una tendencia a responsabilizar solo al estudiante del resultado del proceso evaluativo, se le juzga por la ausencia o carencia de abstracción que no le permite hacer las deducciones lógicas requeridas para resolver los problemas propuestos en algunas de las preguntas. Se plantea que, en este proceso, la mayoría de los estudiantes se limitan a esperar una nota y prepararse para el próximo examen, que es lo preponderante en el curso. Los docentes afirman que la mayoría de los alumnos estudian un día antes del examen y que por falta de madurez no llevan la materia al día. En su defensa, los estudiantes aducen que ellos no solo llevan el curso de química, sino que también tienen un volumen grande de trabajo de otros cursos.

### **La técnica de evaluación**

La Sección de Química General utiliza como técnica de evaluación de los aprendizajes únicamente la prueba escrita, que coincide con el enfoque pedagógico dominante, el cual corresponde a una comunicación unidireccional, da preponderancia a la exposición, al aprendizaje individualizado y con poca relación con el entorno del estudiante.

La necesidad de entregar resultados de los cursos como notas que se evalúan con los parciales, produce una medición del conocimiento del estudiante para poder decir si pasa o no el curso, el proceso termina en resultados cuantitativos.

La acción de valorar implica un juicio, desde la perspectiva de la evaluación de los aprendizajes se debe reconocer lo particular, lo diferente, lo específico, en los estudiantes a evaluar, pero, en cambio, en el proceso que se lleva a cabo en la Sección, cada estudiante es calificado con base en los estándares de aprendizaje, que el docente traza para todos los estudiantes por igual.

El examen que se aplica corresponde al enfoque de la Tecnología Educativa y sus características son percibidas como fortalezas de este tipo de evaluación, por parte de los docentes de la Sección, dado que, permite una evaluación "objetiva", porque el examen es imparcial, uniforme y sistemático, se evalúa por igual a todos los estudiantes, no hay injerencia de los docentes al decidir la nota, además, hay eficiencia al calificar utilizando lectora óptica y el análisis posterior de los resultados permite eliminar ítems que no discriminaron.

## **RECOMENDACIONES**

Esta investigación contiene información relevante para ser considerada y utilizada en procesos de mejora de los cursos investigados.

### **Recomendaciones para los docentes**

1. Mejorar el proceso didáctico de los cursos Química General.
  - 1.1 La mayoría de los profesores tienen una forma muy rígida de impartir las lecciones y se aprecia cierta resistencia a cambiar la forma de enseñar. Las técnicas didácticas utilizadas, deben ser revisadas con base en la teoría existente y la experiencia de cada uno. Aprovechar los múltiples estudios sobre la didáctica para la ciencia y que están disponibles en la bibliografía específica sobre el tema.
  - 1.2 Si se va a mantener la conferencia o clase magistral, debe emplearse bien y ojalá incorporarle aspectos que permitan la participación de los estudiantes, por ejemplo, detener el discurso y proceder a realizar algunas preguntas a los estudiantes, para verificar si están entendiendo la explicaciones porque, en general, la mayoría de los docentes no hacen retroalimentación de la materia durante el desarrollo de las

lecciones. Incorporar breves espacios para efectuar algún trabajo en grupos, (en tríos o en parejas) para estimular la reflexión y el diálogo. Hacer uso de los medios audiovisuales como las presentaciones en *Power Point*, uso del retroproyector, láminas, pizarras, acceder Internet, entre otros. Incorporar el uso de experimentos químicos, tipo demostraciones, que no conlleven peligro ni requieran equipo sofisticado.

- 1.3 Los recursos audiovisuales y las nuevas tecnologías en comunicación aplicadas a la educación, brindan una gran ayuda en el manejo de las lecciones y en la motivación de los estudiantes.
- 1.4 Aprovechar que los proveedores de libros están poniendo a disposición de los docentes, páginas en Internet que permiten la preparación de clases, efectuar foros y discusiones entre los docentes y los estudiantes interesados, o emplear la plataforma que tiene la Universidad para estos propósitos. Estos medios pueden usarse como complemento de las lecciones presenciales.
- 1.5 Articular la "clase teórica" con el laboratorio, esta es una actividad esencial de los cursos de Química, los laboratorios deben procurar la relación de la práctica con la teoría de manera coordinada.
2. Diseñar y desarrollar un curso acerca de la enseñanza de la Química en el nivel superior.
  - 2.1 En estos momentos (Noviembre de 2007) la Escuela de Formación Docente está llevando a cabo una investigación que se denomina "Estrategias didácticas para la enseñanza universitaria en grupos grandes", los resultados de esta investigación podrían servir de insumo para preparar este taller para los docentes de la Escuela.
  - 2.2 Es importante que el docente conozca cuál forma de discurso aplica en el desarrollo de los cursos, en cuál modelo pedagógico fundamenta su práctica docente y unir esa información con las características de los estudiantes, para obtener un proceso educativo contextualizado con el medio y con las características de los estudiantes y de esta manera fomentar el logro de aprendizajes exitosos.
  - 2.3 En las clases, se debe fomentar el razonamiento y no la memorización, promover la búsqueda y el análisis de la información entre los estudiantes. Si los cursos se diseñan con base en el constructivismo, se da más oportunidad de participación a los y las estudiantes para que puedan relacionar el aprendizaje con su entorno natural y

sociocultural. Estimular la colaboración entre los estudiantes, por ejemplo haciendo *blogs* o foros interactivos entre ellos, para se lleven a cabo conversaciones, consultas, también esto permite aclarar dudas sobre la materia o la resolución de los problemas. Establecer una relación más personal con ellos, inclusive comunicarse por correo electrónico con los estudiantes que así lo demanden.

3. La motivación.

La tarea de motivar a los estudiantes de los cursos de servicio no es fácil, se necesita que los docentes logren que sus estudiantes encuentren la relación de la Química con la disciplina en que se preparan.

4. Capacitar a los profesores en el campo de la evaluación de los aprendizajes.

4.1 Debería diseñarse un taller o curso acerca del tema de evaluación de los aprendizajes, con base en la práctica educativa de la Sección de Química General. En la medida en que haya una comprensión diferente de la enseñanza de la Química, la práctica de la evaluación deberá también cambiar, por lo tanto, el tema de la evaluación debe enmarcarse en el tema de la didáctica y la pedagogía.

4.2 En la práctica de la evaluación de los aprendizajes, se requiere la incorporación de la evaluación formativa y sumativa, para que los estudiantes comprueben si van comprendiendo los contenidos, si tienen las bases necesarias para asimilar los nuevos conocimientos y si se sienten motivados; esto podría realizarse por medio de la página web del curso. También, enriquecer la evaluación sumativa mediante diversas acciones: revisar si es posible incorporar otras técnicas de evaluación, mejorar los exámenes ayudándose con técnicas como por ejemplo el uso de la tabla de balanceo, mejorar la calidad de las preguntas, convertir la corrección de las pruebas en procesos de aprendizaje

4.3 Establecer como rutina la retroalimentación apoyada en el resultado de los exámenes, si la medición cuantitativa se limita a la información de las notas, los estudiantes no tienen prácticamente oportunidad de cuestionar, de opinar, de implicarse, ni de comprender la trascendencia de los errores cometidos. Si los docentes aducen que les falta tiempo entonces esto podría llevarse a cabo en los estudiaderos y la resolución del examen podría colocarse en el foro vía internet.

### Recomendaciones para la Sección

1. Implementar un examen de diagnóstico para evaluar los conocimientos de química que traen los estudiantes de primer ingreso a los cursos de Química General. Con base en los resultados obtenidos, debería diseñarse un curso de nivelación u otra alternativa, como una unidad introductoria en los cursos de Química General, material de estudio independiente que les permita a los estudiantes que lo requieran ponerse al día por su propia cuenta, colocar en la página web del curso temas que le faciliten la nivelación a los estudiantes, conforme se va necesitando en el desarrollo de los cursos de Química General.
2. La revisión de los programas de los cursos con el fin de eliminar o cambiar temas que no se necesitan o de no profundizar tanto en ellos. La parsimonia es esencial para establecer metas en educación, se deben escoger los conceptos y las habilidades más importantes que deben destacarse, a fin de que puedan concentrarse en la calidad de la comprensión más que en la cantidad de la información presentada.
3. Preparar un libro de texto para los cursos de Química General, en la investigación se reconocieron problemas con el uso de los libros de texto, por provenir de otros contextos naturales y socioculturales. Un libro más ligado con nuestra realidad podría motivar más a los estudiantes a encontrar ejemplos cercanos y más vinculados con la carrera en que desean prepararse.
4. Revisar la conformación y atención de los cursos de Química General, un aspecto importante que se evidenció en los resultados de la investigación se refiere a las desventajas que enfrentan los estudiantes en los aspectos de didáctica y evaluación debido a que los grupos son muy numerosos; lo conveniente sería poder hacer grupos más pequeños. Sin embargo, se conoce que no hay planes institucionales a corto ni a largo plazo para cambiar esta situación, por lo que las recomendaciones irán dirigidas a aceptarla como está.
5. La autoevaluación y la evaluación entre el personal docente de la Sección Enseñanza de la Química es necesaria para el mejoramiento de la enseñanza y de la evaluación de los aprendizajes de sus estudiantes. Para realizar este ejercicio académico se podrían aprovechar las reuniones periódicas que realiza el personal docente y considerar la revisión del programa del curso, la confección de ejercicios de práctica, la preparación de la página web, la confección de las pruebas, el análisis de los

resultados de los exámenes parciales, las calificaciones que hacen los estudiantes de los docentes y otros.

### **Recomendaciones para la Escuela de Química**

1. Revisar el funcionamiento de los estudiaderos, es necesario llevar a cabo un diagnóstico para mejorarlos. Este diagnóstico debe considerar cómo es su dinámica, quiénes están asistiendo, si se cumple el horario, sugerencias de los estudiantes que lo utilizan, entre otros aspectos.
2. Se considera imprescindible la creación de programas de formación permanente, para todo el personal docente de la Escuela, que los acerquen y ayuden a comprender su práctica educativa, las distintas metodologías didácticas, así como los usos, aplicaciones y los beneficios que estas aportan al proceso de enseñanza-aprendizaje y las opciones para evaluar los aprendizajes.
3. La renovación y selección del personal para la docencia es un aspecto que sin dudas también debe mejorarse. Se requiere de mayor exigencia para seleccionar al personal que se dedique a la labor educativa.
4. Mejorar las condiciones de espacio físico y de infraestructura para el desarrollo de los cursos con grupos numerosos, de manera que todos los docentes puedan generar una enseñanzas de calidad, así como que los estudiantes puedan estar cómodamente sentados, que puedan escuchar con facilidad al profesor y ver con claridad la pizarra y las proyecciones o experimentos que se presenten. Es importante tomar en cuenta la posibilidad de que el auditorio cuente con algunos asientos para estudiantes zurdos.

### **REFERENCIAS**

- Brown, Theodore et al. (2004). *Química La Ciencia Central* (9º ed.). México: Editorial Pearson.
- Campanario, Juan Miguel y Moya, Aida. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. Grupo de Investigación en aprendizaje en las ciencias. Departamento de Física. Universidad de Alcalá de Henares. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 17(2), 179-192. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/extaut?codigo=92641>
- Castro, María José. (2005). *El uso del retroproyector como medio visual para enseñanza del tema: La célula. Exploraciones fuera y dentro del aula*. VII Congreso Nacional de Ciencias. 26 y 27 de agosto. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica.

- Consejo Universitario. (16 de noviembre, 2004). *Sesión N.º 4932. Política Académica. Perfil de competencias genéricas para el profesorado de la Universidad de Costa Rica*. San José, Costa Rica: UCR
- Freire, Paulo. (1988). *Pedagogía del oprimido* (11ª ed.). Madrid: Siglo XXI. (Trabajo original publicado en 1970).
- Gadotti, Moacir. (2000). *Historias de las ideas pedagógicas*. México: Siglo veintiuno editores S.A.
- Hernández, Mario. (2004). La evaluación del aprendizaje de la Química La evaluación del aprendizaje: ¿estímulo o amenaza?. *Revista Iberoamericana de Educación*, (38/1). Recuperado de <http://www.rieoei.org/1170.htm>
- Lafourcade, Pedro. (1969). *Evaluación de los aprendizajes*. Buenos Aires: Kapelusz.
- López, Blanca y Hinojosa, Elsa María. (2001). *Evaluación de los Aprendizajes*. México: Editorial Trillas.
- Minnick, Caroll y Alvermann, Donna. (1994). *La didáctica aplicada a la enseñanza de la ciencia. Una Didáctica de las ciencias. Procesos y aplicaciones* (2ª ed.). Argentina: Aique Grupo Editor.
- Morgan, Zabira. (1996). Conocimientos básicos demostrados por los docentes sobre evaluación de los aprendizajes. *Revista Educación de la Universidad de Costa Rica*, 20(2), 71-80.
- Piatti, Claudio. (2008). La enseñanza de las ciencias como necesidad de supervivencia: Reflexiones hacia una pedagogía crítica para la sustentabilidad. CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, Buenos Aires. Recuperado de <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/campus/freire/28Piatti.pdf>
- Rivera, Yarith. (2002). *Módulo de autoaprendizaje*. Costa Rica: Ministerio de Educación Pública.
- Salinas, Marta Lorena. (2001). *La Evaluación de los Aprendizajes en la Universidad Facultad de Educación Universidad de Antioquia*. Recuperado de <http://docencia.udea.edu.co/vicedocencia/documentos/pdf/evaluacion.pdf>
- Seas, José. (1997). *Guía de estudio para el curso "La Evaluación de los Aprendizajes"*. San José, Costa Rica: EUNED.
- Solbes, Jordi y Vilches, Amparo. (1992). El modelo constructivista y las relaciones Ciencia, Técnica, Sociedad. *Enseñanza de las Ciencias*, 10(2), 181-186.
- Tuning América Latina. (2007). Proyecto Tuning (2004-2008). Recuperado de <http://www.tuning.unideusto.org/tuningal/>

- Vargas, Alicia y Calderón, María Luisa. (2005). Consideraciones para una evaluación docente en la Universidad de Costa Rica. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 5(Número Especial). Recuperado de <http://revista.inie.ucr.ac.cr/ediciones/controlador/Article/accion/show/articulo/consideraciones-para-una-evaluacion-docente-en-la-universidad-de-costa-rica.html>
- Venegas, María Eugenia. (2006). *El empleo de los mapas conceptuales en la Educación Superior Universitaria*. San José, Costa Rica, 2006 Recuperado de <http://cmc.ihmc.us/cmc2006Papers/cmc2006-p249.pdf>
- Venegas, María Eugenia y Francis, Susan. (2003). *Informe del proyecto Apoyo pedagógico a los cursos no ponderables (el caso de los cursos de QU100 y QU102)*. Departamento de Docencia Universitaria (DEDUN), Escuela de Formación Docente, Facultad de Educación Universidad de Costa Rica mimeografiado.