



Diagnóstico de las competencias a desarrollar en la asignatura Química General e Inorgánica: Caso Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil.

Revista Publicando, 5 No 14 . No. 1. 2018, 507-536. ISSN 1390-9304

Diagnóstico de las competencias a desarrollar en la asignatura Química General e Inorgánica: Caso Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil

Cesar Muñoz Iturralde¹

1 Universidad de Guayaquil, cesarmunoz58@hotmail.com

RESUMEN

La investigación se propuso diagnosticar la percepción de los estudiantes y profesores, en relación la situación actual de la enseñanza de la Química. Los sujetos de investigación, en el caso del presente estudio, fueron: estudiantes, profesores y directivos. Se aplicó una encuesta a 97 estudiantes y el mismo instrumento además de una entrevista se aplicó a 6 profesores y 3 directivo

A partir del análisis de las preguntas que indagan sobre la pertinencia de los capítulos que aborda o debe abordar el programa de la asignatura de Química, se obtuvo que el mayor porcentaje de estudiantes estuvo de acuerdo con los capítulos actuales, pero además consideró necesario incrementar otros. Se observaron igualmente diferencias entre las respuestas de los estudiantes y los profesores. El mayor porcentaje de estudiantes consideró que los contenidos actuales se debían seguir impartiendo, solo pocos estudiantes consideran lo contrario. El criterio de los profesores no se comporta de la misma manera, estando en equilibrio los que consideran que son adecuados los contenidos como los que opinan lo contrario.

Las diferencias entre alumnos y profesores en cuanto a la pertinencia de determinados temas o contenidos se hicieron evidente en varios ítems de la encuesta. Como investigadores sostenemos la posibilidad de que las mismas puedan deberse a que los estudiantes estiman el grado de dificultad de los contenidos a vencer y esto pudiera estar influyendo en su percepción, más que la necesidad de apropiarse de esos conocimientos y habilidades. Los entrevistados, incluido los directivos, aunque tuvieron contacto directo con la asignatura no estaban familiarizados, ni capacitados en el enfoque de la educación por competencia.

Palabras claves: enseñanza química, competencias, diseño curricular por competencias



Diagnóstico de las competencias a desarrollar en la asignatura Química General e Inorgánica: Caso Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil.

Revista Publicando, 5 No 14 . No. 1. 2018, 507-536. ISSN 1390-9304

Diagnosis of the competences to be developed in General and Inorganic Chemistry. Case Faculty of Chemical Sciences of the University of Guayaquil.

ABSTRACT

The investigation was proposed to diagnose the perception of students and teachers, in relation to the current situation of the teaching of Chemistry. The research subjects, in the case of the present study, were: students, professors and managers. A survey was applied to 97 students and the same instrument in addition to an interview was applied to 6 teachers and 3 directors

From the analysis of the questions that inquire about the pertinence of the chapters that the program of the subject of Chemistry deals with or to approach, it was obtained that the greater percentage of students was in agreement with the current chapters, but also considered necessary to increase others . Differences were also observed between the responses of the students and the teachers. The highest percentage of students considered that the current contents should continue to be taught; only a few students consider the opposite. The criterion of the professors does not behave in the same way, being in balance those who consider that contents are adequate as those who think otherwise.

The differences between students and teachers regarding the relevance of certain topics or contents were evident in several items of the survey. As researchers, we hold the possibility that they may be because students estimate the degree of difficulty of the contents to be overcome and this may be influencing their perception, rather than the need to appropriate that knowledge and skills. The interviewees, including the managers although they had direct contact with the subject, were not familiar or trained in the approach of education by competence.

Keywords:



Diagnóstico de las competencias a desarrollar en la asignatura Química General e Inorgánica: Caso Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil.

Revista Publicando, 5 No 14 . No. 1. 2018, 507-536. ISSN 1390-9304

1. INTRODUCCIÓN

Si algún tema ha recibido atención en los últimos años en el ámbito educativo ha sido el de las competencias, en que autores como (Tobón, 2008; Vázquez, 2001; Villa & Poblete, 2007) han analizado a profundidad las particularidades de la formación basada en competencias. Otros autores como Sacristán (2008) señalaron la conformación de un nuevo modelo pedagógico que intentaba adaptarse a las necesidades de un mercado laboral cada día más impredecible. El modelo no ha estado exento a la vez de críticas (Díaz Barriga, 2006) que señalaron las indiscutibles dificultades que conllevaba una adaptación a este nuevo enfoque.

La aplicación del enfoque de competencias ha sido aplicada para la asignatura de Química en que (Sánchez-Paniagua López, Hervás Pérez, Gómez, del Carmen, & Ródenas de la Rocha, 2011) señalaron que: “En el cambio de realización de un proceso de enseñanza aprendizaje para la adquisición de competencias, es importante diseñar una metodología didáctica útil para este fin.” (p. 2). Muchos profesores comparten una cierta preocupación sobre la presencia de la química en la formación básica de las personas e incluso por el futuro de los estudios universitarios de química y constatan una creciente ignorancia sobre la química y un déficit de opinión pública sobre las ciencias, que contrasta con las posibilidades que ofrece la sociedad de la información. Es más, muchas personas consideran hoy día que no se ha de enseñar química, que es demasiado difícil y sofisticada. Se ha hecho tan complicada que está desapareciendo de los currículos de ciencia para todos que la consumen como “caja negra”, presentando las fórmulas como explicación dogmática de lo que pasa. (Gil & Vilches, 2001).

Por ello consideramos que el reto que nos plantea el tercer milenio es conseguir que la educación química sea racional y razonable (Izquierdo & Aliberas, 2004) para que genere opinión y, con ello, pueda contribuir al desarrollo humano de todas las personas (desde la primaria a la universidad), que será para bien o para mal, porque esto ya no depende de la química sino de los valores que, a la vez, sepamos inculcar a los alumnos. Según (Izquierdo Aymerich, 2004) la química que se enseña no es racional cuando se examina a los alumnos mediante un test de doscientas preguntas que requieren haber aprendido de memoria a resolver ejercicios de rutina; o cuando los alumnos hacen



Diagnóstico de las competencias a desarrollar en la asignatura Química General e Inorgánica: Caso Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil.

Revista Publicando, 5 No 14 . No. 1. 2018, 507-536. ISSN 1390-9304

prácticas de laboratorio correspondientes a la “química del mol” cuando en clase sólo les hablan de mecánica cuántica; o cuando les habla de mecánica cuántica y se enfrentan a ningún problema real que deban resolver utilizándola; o al transmitir de manera implícita la idea de que pueden manipular átomos cuando la verdad es que nunca van a poder hacerlo.

No es razonable cuando los problemas que se presentan a los estudiantes son poco problemáticos y se les enseña a resolverlos mediante una rutina que pocos comprenden bien, aunque intentan recordarla. Hacer que la química (universitaria o no universitaria) sea racional requiere modificar la programación para que sus contenidos teóricos y prácticos aparezcan entrelazados de manera conveniente. Hacerla razonable requiere evaluar a los estudiantes a partir de preguntas y problemas auténticos en los que muestren sus competencias de pensamiento científico. Dentro de esta problemática la investigación se propuso diagnosticar la percepción de los estudiantes y profesores, en relación la situación actual de la enseñanza de la Química.

2. METODOS

Se emplearon los métodos de la **observación, la encuesta, la entrevista semiestructurada y el análisis de documentos**, complementado con el uso de la **triangulación metodológica**, de datos y de investigadores. Dichos métodos permitieron el diagnóstico de la situación actual de la asignatura, sus aciertos y desaciertos, las limitaciones fundamentales desde el punto de vista pedagógico y didáctico del programa y posibilitaron la comparación con las tendencias del contexto como referentes externos. Además, la determinación de las principales competencias y metodologías, información necesaria para el perfeccionamiento curricular del programa de asignatura.

El método estadístico seguido fue la medición auxiliado por los procedimientos estadísticos descriptivos empleándose cuatro características numéricas: la mediana y la moda, así como la distribución de frecuencias procesados mediante el paquete estadístico SPSS para Windows 2007.

UNIVERSO Y MUESTRA DEL ESTUDIO.

Los sujetos de investigación, en el caso del presente estudio, fueron: estudiantes, profesores y directivos. Como procedimientos en la elección de los mismos se delimitó el universo o población por cada estrato de interés. Se calculó el tamaño de la muestra en el caso de la muestra de estudiantes pues el tipo de muestreo utilizado fue el



Diagnóstico de las competencias a desarrollar en la asignatura Química General e Inorgánica: Caso Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil.

Revista Publicando, 5 No 14 . No. 1. 2018, 507-536. ISSN 1390-9304

probabilístico o aleatorio simple y se utilizó la tómbola como procedimiento para garantizar la selección al azar de los sujetos.

La selección de los profesores y directivos se realizó no a través de un muestreo probabilístico sino de un muestreo intencional o no probabilístico de modo que, aunque el universo o población se delimita, ni el tamaño de la muestra ni la elección de los sujetos se da a partir de aleatorización. En este tipo de muestreo el investigador elabora un perfil de sus informantes de acuerdo a ciertos requisitos de interés para la indagación del fenómeno de estudio. En el caso de este estudio las características que se tuvieron en consideración para la elección de los profesores fueron:

- a) Más de 5 años de experiencia como profesor de la carrera
- b) Haber impartido o tener algún vínculo con la asignatura Química General e Inorgánica
- c) Capacidad verbal
- d) Actitud de colaboración hacia el estudio

En el caso de los directivos se trabajó con la totalidad o sea con todo el universo y se decide su inclusión dentro de los sujetos de investigación, en primer lugar, por ser los responsables y líderes en estos momentos de las reformas curriculares que la Universidad de Guayaquil está promoviendo y en segundo lugar coincidían con haber impartido la asignatura.

La muestra quedó conformada de la forma siguiente:

Tabla 1. Muestra de estudiantes, profesores y directivos

Grupos/individuos	Tamaño universo	Tamaño muestra	Tipo de muestreo	Método/técnica
Estudiantes	650	97	aleatorio	encuesta
Profesores	60	6	intencional	encuesta/entrevista
Directivos	3	3	intencional	encuesta/entrevista

El estudio se apoyó para la obtención de la información en las encuestas a estudiantes y profesores, la entrevista semiestructurada a profesores vinculados a la docencia de la asignatura y el análisis de documentos. En el caso del presente estudio la encuesta aplicada constaba de 10 ítems y cada ítem ofrecía 5 opciones de respuesta: totalmente de acuerdo, de acuerdo, indeciso, en desacuerdo y totalmente en desacuerdo. Fue



Diagnóstico de las competencias a desarrollar en la asignatura Química General e Inorgánica: Caso Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil.

Revista Publicando, 5 No 14 . No. 1. 2018, 507-536. ISSN 1390-9304

aplicada con el objetivo de obtener información sobre los principales aspectos del programa actual de la asignatura Química General e Inorgánica, así como evaluar necesidades de perfeccionamiento, contenidos, competencias y metodologías necesarias a su rediseño.

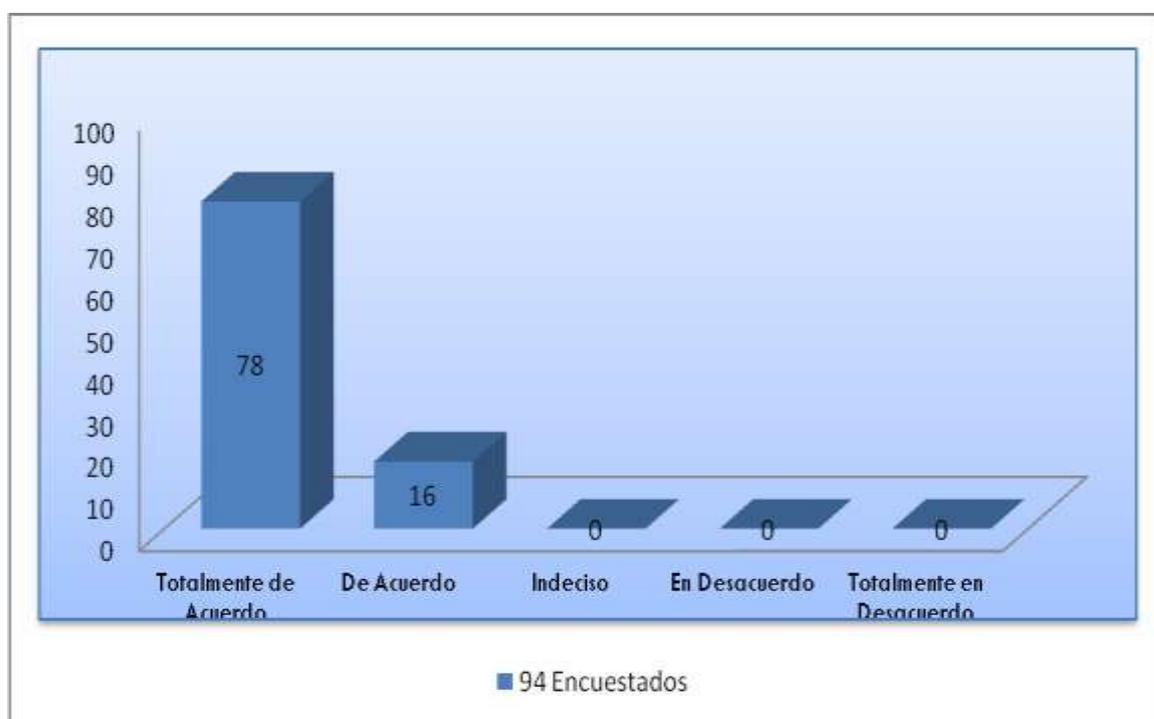
Con la intención de profundizar en la información sobre las necesidades de cambio del programa actual y además para poder obtener información de mayor calidad sobre las competencias a formar y los contenidos, metodologías y formas de evaluación más pertinentes al enfoque de competencias, se aplicó una entrevista semiestructurada a profesores que habían impartido la asignatura o que tenían un vínculo con la misma, y también a directivos por ser los encargados de liderar la nueva reforma curricular en la Facultad y haber sido más capacitados en los nuevos enfoque del diseño por competencias.

3. RESULTADOS

Análisis de la información de la encuesta realizada a estudiantes

En el análisis de las encuestas realizadas a los 94 estudiantes de 2do, 3ero y 4to año con el objetivo de evaluar el programa actual de la asignatura, se encontraron los siguientes datos por preguntas:

1.- ¿La asignatura de Química General e Inorgánica debe impartirse en el Primer Nivel de la Facultad de Ciencias Químicas?





Diagnóstico de las competencias a desarrollar en la asignatura Química General e Inorgánica: Caso Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil.

Revista Publicando, 5 No 14 . No. 1. 2018, 507-536. ISSN 1390-9304

El 100% del alumnado consideró que la asignatura se encuentra bien ubicada en el primer nivel de estudios de la carrera. Evidentemente la comprensión del carácter básico de la asignatura en la formación queda clara para los alumnos, de ahí la homogeneidad en las respuestas.

Con relación a la carga horaria el programa actual es de 4 horas, la percepción de los estudiantes con relación a la misma estuvo dividida, 74 estudiantes para un (78,7%) consideraron que eran adecuadas las 4 horas semanales para el desarrollo de la asignatura sin embargo los porcentajes de sujetos que divergen con relación a la cantidad de horas comienza a aumentar, como muestra el grafico que se presenta a continuación. De los 94 estudiantes, 16 que representan un (17,0%) consideran no estar de acuerdo con esa cantidad de horas y 4 sujetos (4,25%) están indecisos. Este dato nos obliga como investigadores a profundizar en las razones de quienes consideran la carga horaria inadecuada y tenerlo en consideración como elemento de la propuesta

2.- ¿La asignatura de Química General e Inorgánica debe impartirse en 4 horas semanales?



La indagación de los capítulos o unidades temáticas que se consideraban pertinentes para ser abordados por la asignatura arrojó que: 69 estudiantes para un 73 % del total consideran que los capítulos actuales deben seguirse impartiendo, 15 estudiantes que representan el 15,9%, tienen dudas al respecto y 10 estudiantes, el 10,6% ,consideran que estos capítulos no son los adecuados sea porque no ven su utilidad posterior

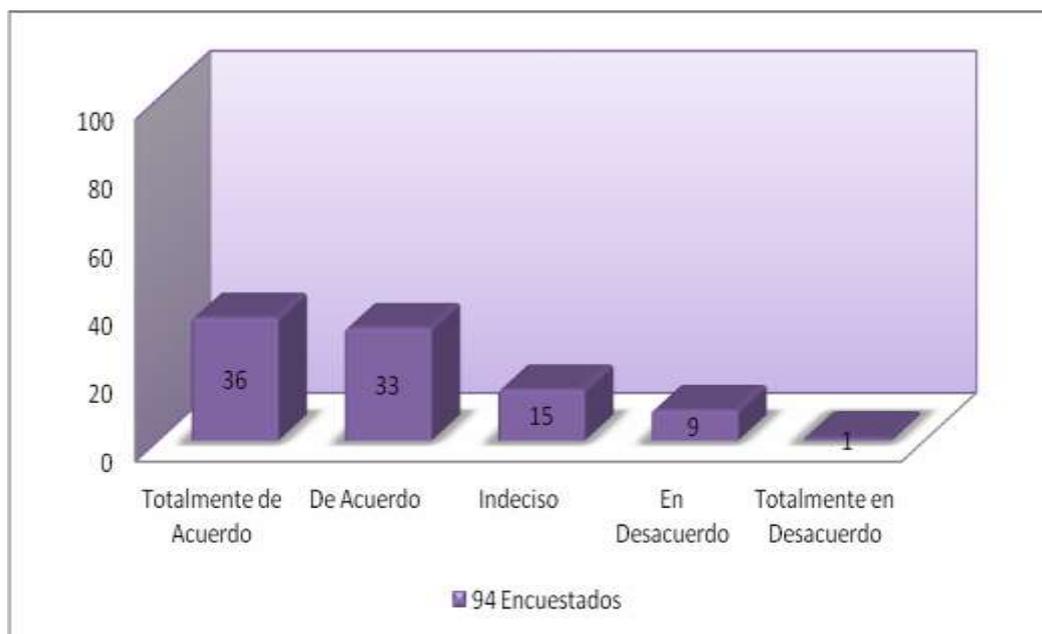


Diagnóstico de las competencias a desarrollar en la asignatura Química General e Inorgánica: Caso Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil.

Revista Publicando, 5 No 14 . No. 1. 2018, 507-536. ISSN 1390-9304

(recordemos que se encuestaron estudiantes de años superiores al nivel en que el programa es impartido) o sea porque consideren que otros contenidos serían los necesarios.

3.- En la asignatura Química General e Inorgánica ¿Debe impartirse los mismos capítulos que se cubren actualmente?



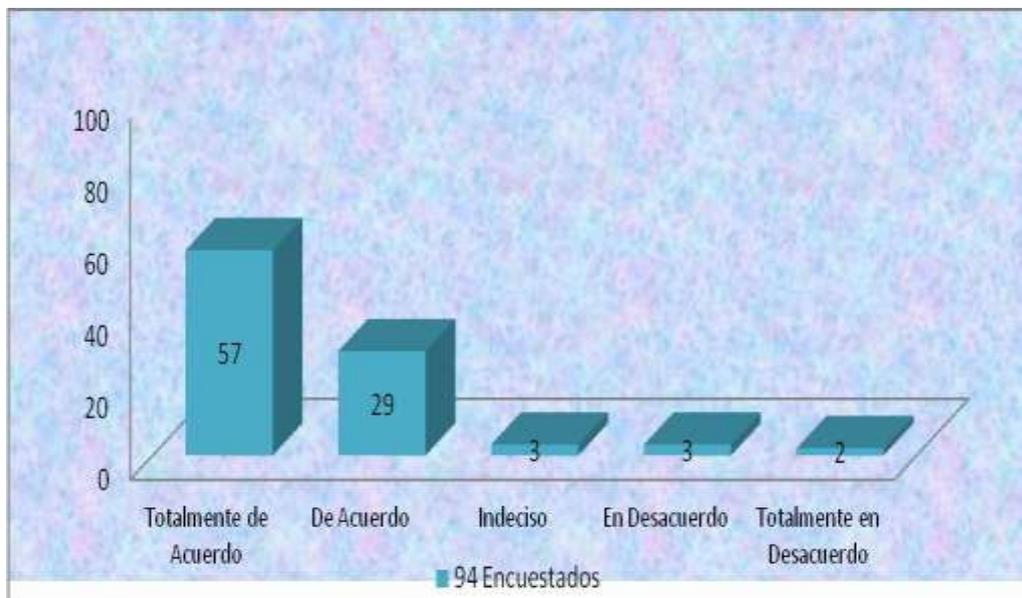
La investigación consideró importante indagar la percepción del estudiante sobre algunos contenidos, que, aunque hasta el momento no se estaban impartiendo y no contaban dentro del programa de asignatura, por la experiencia docente acumulada en el claustro se entendía eran contenidos necesarios. Los mismos sentaban bases para asignaturas posteriores, que los impartían en un nivel de complejidad superior sin haber tenido antecedentes previos. En este caso estaban los contenidos del capítulo Iones complejos. Los resultados obtenidos en los estudiantes corroboran las percepciones del grupo de docentes de la asignatura. Del total de estudiantes, 86 (91,4%) están de acuerdo con que este sea un capítulo a impartir, 3 (3,19%) estudiantes se mantienen indecisos y solo 5 (5,31%) no están de acuerdo.



Diagnóstico de las competencias a desarrollar en la asignatura Química General e Inorgánica: Caso Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil.

Revista Publicando, 5 No 14 . No. 1. 2018, 507-536. ISSN 1390-9304

4.- En la asignatura Química General e Inorgánica ¿Debe impartirse el capítulo de IONES COMPLEJOS?



De similar manera se comportan las respuestas para el capítulo de **Equilibrio de ecuaciones en medio amoniacal**, lo que sigue apuntando a que el programa requiere de una reformulación en sus capítulos o contenidos que tributen de una manera más eficaz a otras asignaturas de la carrera.

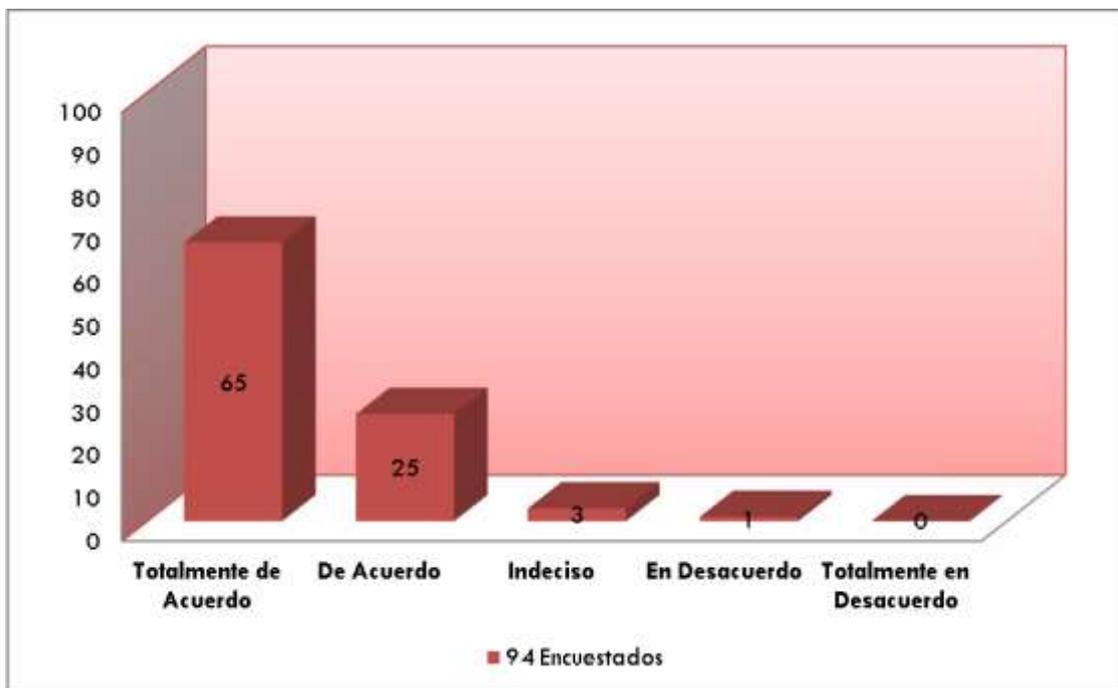
De los 94 estudiantes, 90 están de acuerdo con que se incluya este capítulo lo que constituye un 95,7% de la muestra, 3 (3,19%) estudiantes se ubican en la opción indeciso y solo 1 (1,06%) no está de acuerdo.



Diagnóstico de las competencias a desarrollar en la asignatura Química General e Inorgánica: Caso Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil.

Revista Publicando, 5 No 14 . No. 1. 2018, 507-536. ISSN 1390-9304

5.- La asignatura de Química General e Inorgánica ¿Debe Incluir el capítulo de EQUILIBRIO DE ECUACIONES EN MEDIO AMONICAL?



La percepción de los estudiantes es valiosa en este sentido pues al ser ellos los sujetos de aprendizaje, el criterio de utilidad de lo aprendido y lo que necesitan saber para su mejor desempeño, puede orientar al equipo docente sobre la adecuación en la selección de los contenidos del programa.

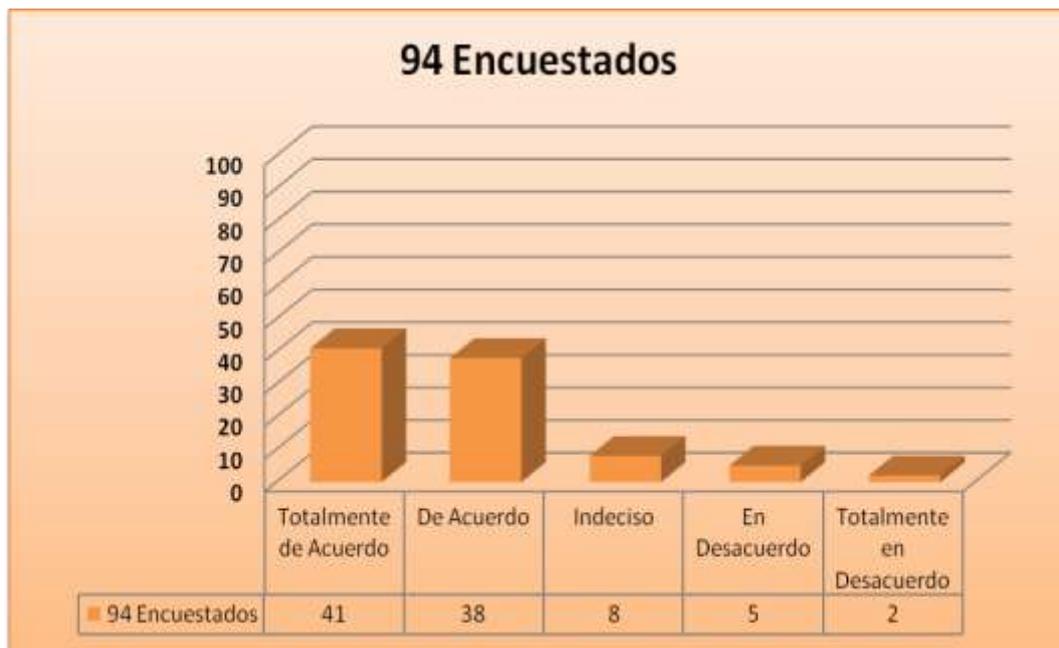
A continuación, el gráfico muestra el comportamiento de las respuestas con respecto a otro ítem: las competencias investigativas



Diagnóstico de las competencias a desarrollar en la asignatura Química General e Inorgánica: Caso Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil.

Revista Publicando, 5 No 14 . No. 1. 2018, 507-536. ISSN 1390-9304

6.- En la asignatura Química General e Inorgánica ¿Deben realizarse trabajos de investigación?



Como puede observarse la mayoría de los encuestados consideran que la asignatura debe orientar en mayor medida trabajos de investigación, en este caso se encuentran 79 estudiantes que representan un 84,0% del total; 8 (8,51%) estudiantes no están de acuerdo ni en desacuerdo y solo 7 (7,44%) considera que esto no es necesario o lo que es lo mismo no perciben la investigación como una habilidad o competencia necesaria para su desarrollo. Los datos aportan evidencia indirecta de que la forma de impartir la asignatura puede ser demasiado teórica o enciclopedista todavía, sin embargo, el mayor porcentaje de alumnos si considera la investigación una necesidad para su formación. Con la intención de poder evaluar, que contenidos que no se dan en el programa actual, se consideran necesarios, se realizó la pregunta correspondiente al siguiente gráfico; siendo los principales hallazgos que se deberían impartir: **Equilibrio químico** 89 (94,6%), **Ionización** 79 (84,0%), **Clasificación periódica** 74 (78,7%) y **Enlaces químicos** 71 (75,5%).

Por otra parte, aquellos contenidos percibidos como menos gratos o menos útiles y por tanto que se consideran pueden suprimirse del programa actual son: **Distribución electrónica** 43 (45,7%) y **Estructura molecular** 28 (29,7%).

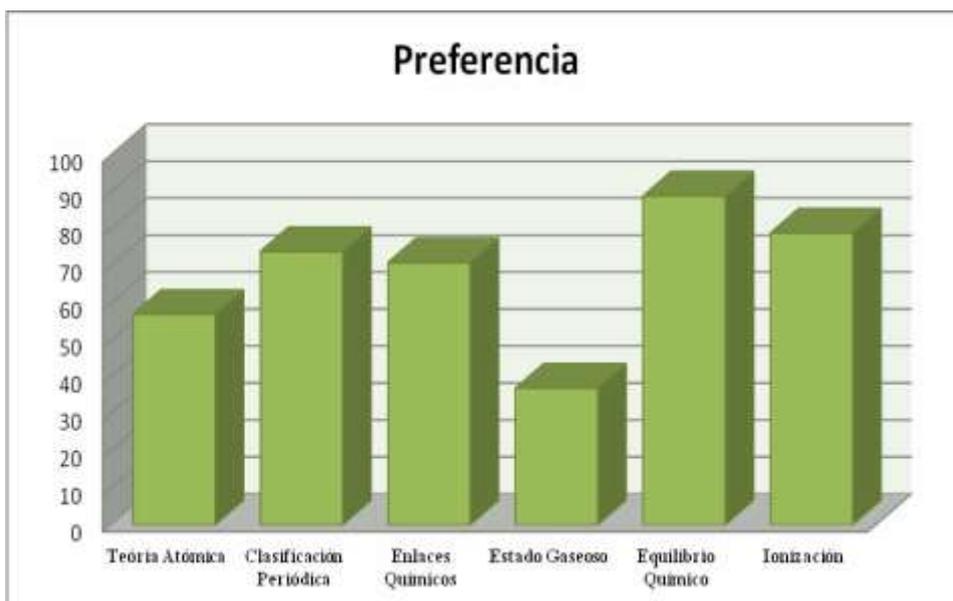


Diagnóstico de las competencias a desarrollar en la asignatura Química General e Inorgánica: Caso Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil.

Revista Publicando, 5 No 14 . No. 1. 2018, 507-536. ISSN 1390-9304

Un análisis más profundo de las respuestas de los alumnos requiere un cuestionamiento de las razones por las que el estudiante desea suprimir estos contenidos. Generalmente han sido contenidos poco relacionados con el perfil profesional del químico y farmacéutico y más ligados a la formación del químico puro. De ahí que el estudiante no le vea utilidad directamente y vínculos con otras asignaturas. Otra razón puede ser la forma en que estos contenidos son impartidos. Se hace necesario profundizar en las estrategias didácticas, los métodos de enseñanza que permitan el aprendizaje y la motivación del alumno.

7.- ¿Qué capítulos que no se imparten en el programa actual considera se deben estudiar en la asignatura Química General e Inorgánica?



8.- ¿Qué capítulos de los que se imparten considera se deben suprimir en la asignatura Química General e Inorgánica?



Diagnóstico de las competencias a desarrollar en la asignatura Química General e Inorgánica: Caso Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil.

Revista Publicando, 5 No 14 . No. 1. 2018, 507-536. ISSN 1390-9304



En tanto el enfoque teórico que sustenta esta investigación es la teoría curricular y de modo más específico las tendencias del diseño curricular por competencias, era uno de los objetivos de las técnicas de recogida de información el explorar las percepciones, en un primer momento de los estudiantes y posteriormente el criterio de los profesores, sobre las competencias que la asignatura debía desarrollar.

Como puede observarse en el gráfico a continuación que corresponde a la pregunta número 9, las competencias que aglutinan un mayor número de respuestas son:

Formular correctamente compuestos químicos con una frecuencia de 84 respuestas, lo que representa un 89,3% del total de respuestas posibles, **Equilibrar ecuaciones químicas en cualquier tipo de medio** con 83 respuestas para un 88,2 % y **Resolver diferentes tipos de problemas químicos** con 76 respuestas para un 80,8%.

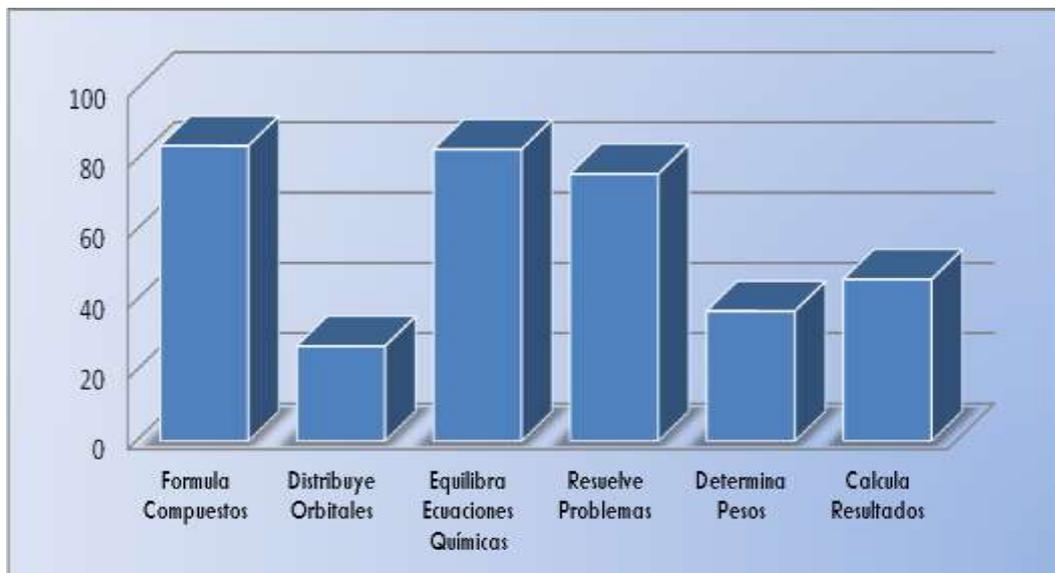
Las competencias identificadas por los estudiantes como las que debe formar la asignatura guardan relación tanto con los contenidos que imparte el programa como con aquellos que deben ser impartidos. Por ejemplo: coincide la percepción de que **Equilibrar ecuaciones** es un contenido necesario, con una de las competencias que después más puntúan que es la de **Equilibrar ecuaciones químicas**.



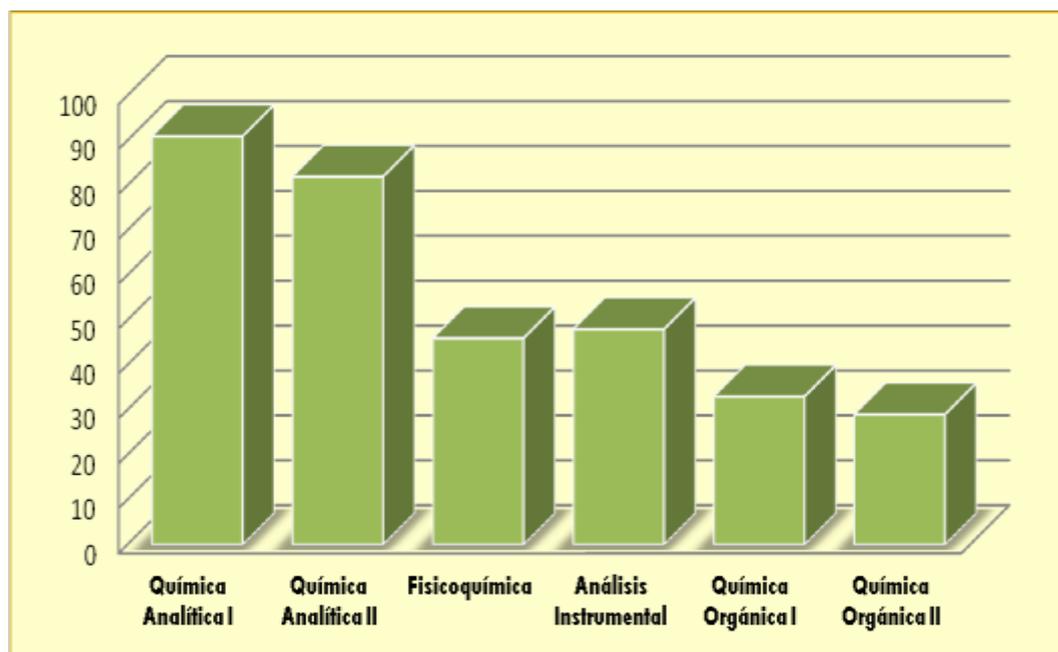
Diagnóstico de las competencias a desarrollar en la asignatura Química General e Inorgánica: Caso Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil.

Revista Publicando, 5 No 14 . No. 1. 2018, 507-536. ISSN 1390-9304

9.- ¿Qué competencias considera debe desarrollar el estudiante en la asignatura Química General e Inorgánica?



10.- La Química General e Inorgánica ¿Con qué asignaturas está relacionada en la carrera de Químico y Farmacéutico?



Con la intención de no continuar con una visión sólo enfocada en la asignatura, que divide el saber y lo atomiza, no permitiendo establecer los vínculos entre las diferentes asignaturas y disciplinas, la encuesta exploró las relaciones percibidas por los alumnos entre las diferentes asignaturas y la asignatura de Química General e Inorgánica. Siendo



Diagnóstico de las competencias a desarrollar en la asignatura Química General e Inorgánica: Caso Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil.

Revista Publicando, 5 No 14 . No. 1. 2018, 507-536. ISSN 1390-9304

los resultados los siguientes: las frecuencias de respuestas más elevadas se concentran en las asignaturas de Química Analítica I y Química Analítica II con un 96,8% de respuestas del total posible y un 87,2% respectivamente. Las relaciones con estas asignaturas tienen un carácter vertical en tanto pertenecen a niveles superiores y se espera deban continuar la formación de las competencias que comienzan su desarrollo en el primer nivel, pero en un nivel de complejidad superior. En aras de un desarrollo lógico y armónico de los vínculos entre estas asignaturas, las propuestas de diseño curricular de estos programas, deben coordinar los niveles de desarrollo de las competencias exigidos a los estudiantes, para ser una continuidad creciente en el orden de la calidad y sistematicidad de las competencias a formar y no una reiteración de los contenidos.

En menor medida los estudiantes perciben relaciones entre la asignatura Química General e Inorgánica y Físicoquímica, Análisis Instrumental, Química Orgánica I y II como muestra el análisis cuantitativo de las frecuencias de respuesta.

Análisis de la información de las encuestas a los profesores de la carrera

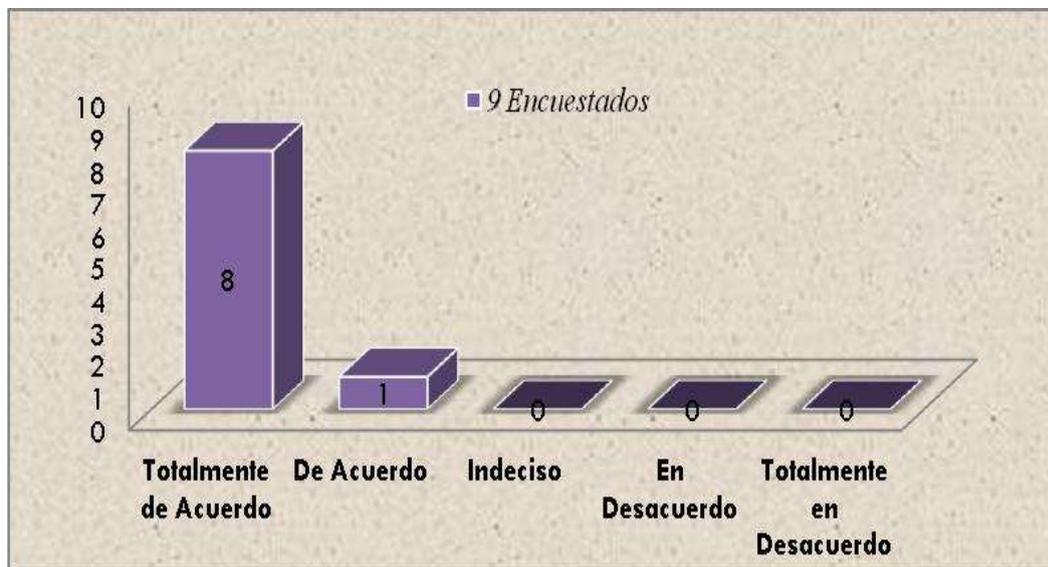
Se decide por parte del investigador encuestar a 9 profesores a partir de un muestreo intencional. Los mismos cumplían con los criterios determinados de antemano por el autor del estudio, para elegir aquellos que, por su vínculo con la asignatura, experiencia docente y ánimo de colaboración, tuviesen las posibilidades de brindar la información de mayor calidad. Los principales resultados encontrados se describen por preguntas.

1.- ¿La asignatura de Química General e Inorgánica debe impartirse en el Primer Nivel del a Facultad de Ciencias Químicas?



Diagnóstico de las competencias a desarrollar en la asignatura Química General e Inorgánica: Caso Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil.

Revista Publicando, 5 No 14 . No. 1. 2018, 507-536. ISSN 1390-9304



El 100% de los profesores encuestados coinciden en que la asignatura debe mantenerse en el primer nivel de formación. En este sentido estudiantes y profesores muestran criterios muy coincidentes (comparando resultados de ambas encuestas).

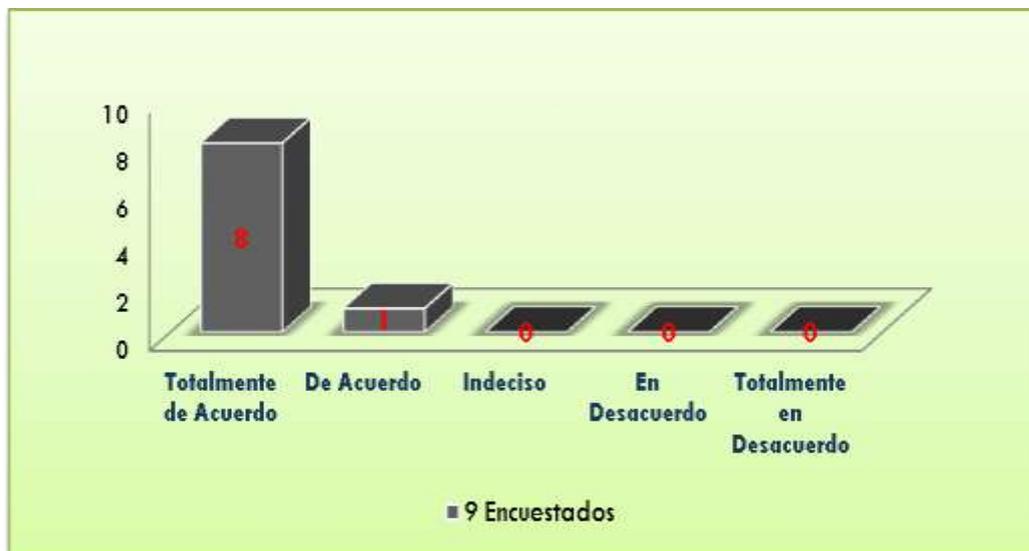
Así mismo para el segundo ítem relacionado con la carga horaria, el 100% de los profesores consideran que la asignatura debe impartirse 4 horas semanales, percibiendo como idónea esta cantidad de horas para el desarrollo adecuado de los conocimientos y habilidades de la misma. Los datos de la encuesta a estudiantes y profesores no son coincidentes del todo -en esta pregunta- pues un porcentaje de estudiantes (aunque no el mayoritario) considera que 4 horas semanales, no debe ser la carga horaria. Aun así, el criterio que prima es que el programa actual tiene las horas necesarias para el desarrollo adecuado de la asignatura.

2.- ¿La asignatura de Química General e Inorgánica debe impartirse en 4 horas semanales?



Diagnóstico de las competencias a desarrollar en la asignatura Química General e Inorgánica: Caso Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil.

Revista Publicando, 5 No 14 . No. 1. 2018, 507-536. ISSN 1390-9304



Con relación a otro de los aspectos abordados: la pertinencia de los capítulos que se imparten en el actual programa de la asignatura, se obtuvo que: 4 profesores (44,4%) consideran que se deben seguir impartiendo, 1 profesor (11,1%) se mantiene indeciso y 4 (44,4%) profesores opinan que no se deben seguir impartiendo esos contenidos. Las opiniones en este acápite se encuentran muy divididas, lo que a nuestro juicio obliga a profundizar este aspecto en la entrevista a expertos. Los criterios de los profesores fueron indagados además en las entrevistas y los mismos refieren que existen contenidos que ya deben ser dominados por el estudiante y que sería mejor suprimirlos e incorporar otros que no se imparten.

3.- En la asignatura Química General e Inorgánica ¿Debe impartirse los mismos capítulos que se cubren actualmente?



Diagnóstico de las competencias a desarrollar en la asignatura Química General e Inorgánica: Caso Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil.

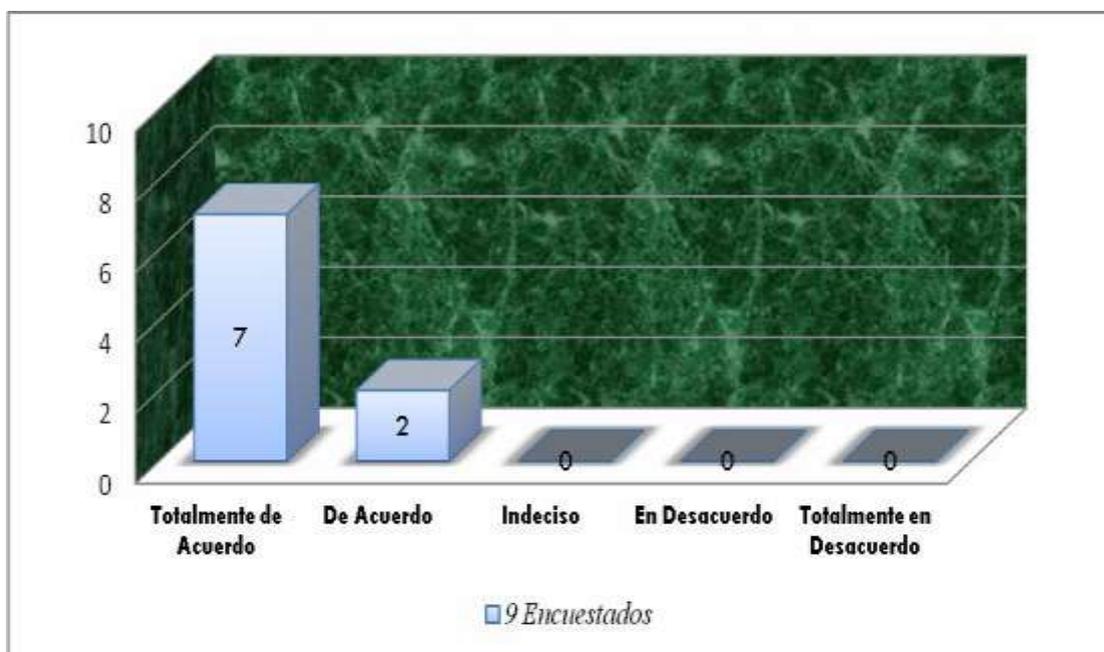
Revista Publicando, 5 No 14 . No. 1. 2018, 507-536. ISSN 1390-9304



La siguiente pregunta de la encuesta guarda relación con la anterior y explora la pertinencia de un contenido que el programa actual no contiene, el referido a **Iones Complejos**. El 100% de los docentes coinciden en que este es un capítulo necesario para el buen desarrollo de la asignatura. Muy similares se comportan entonces las respuestas del alumnado y los docentes en cuanto a la pertinencia de estos contenidos.

El comportamiento de los datos se explicita en el gráfico que a continuación se presenta.

4.- En la asignatura Química General e Inorgánica ¿Debe impartirse el capítulo de IONES COMPLEJOS?





Diagnóstico de las competencias a desarrollar en la asignatura Química General e Inorgánica: Caso Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil.

Revista Publicando, 5 No 14 . No. 1. 2018, 507-536. ISSN 1390-9304

De la misma manera se comportaron las opiniones con respecto a la inclusión del capítulo **Equilibrio de ecuaciones en medio amoniacal**, para el 100% de los docentes este es un contenido necesario que no se imparte en el actual programa. Pueden entenderse mejor las respuestas de inconformidad de los profesores sobre los contenidos del actual programa, si se compara la información de esta pregunta con las que le siguen. Al parecer tanto estudiantes como docentes perciben que el programa no incluye contenidos que son relevantes a la formación y que le corresponde a la asignatura impartirlos y desarrollar las habilidades relacionadas con ellos. Para un análisis más detallado observar los datos del gráfico.

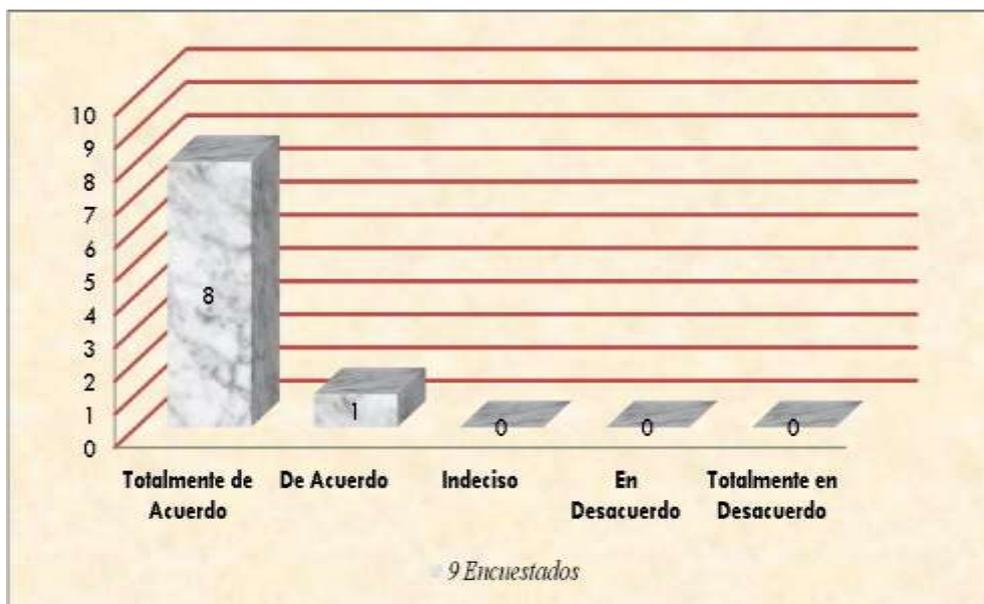
5.- La asignatura de Química General e Inorgánica ¿Debe Incluir el capítulo de EQUILIBRIO DE ECUACIONES EN MEDIO AMONICAL?



También en cuanto a la necesidad de que la asignatura desarrolle más las competencias investigativas hubo homogeneidad en las respuestas, el 100% de los profesores estuvo de acuerdo con ello, siendo mucho más claro para docentes que en los estudiantes que cada vez es más necesario para lograr el cambio conceptual, procedimental y actitudinal, en los alumnos, contrastar los conceptos científicos por medio de trabajos de investigación en laboratorio. Del mismo modo la investigación posibilitaría la anhelada relación entre currículum y realidad extraescolar, entre los conocimientos teóricos y prácticos y la percepción de su utilidad profesional. Sin dejar de lado, por el interés de nuestro estudio en la proyección interdisciplinaria, que la investigación permitiría la integración de saberes de historia de la ciencia, de filosofía de la ciencia (epistemología) y otros que facilitarían una visión más compleja del conocimiento de la asignatura.



6.- En la asignatura Química General e Inorgánica ¿Deben realizarse trabajos de investigación?



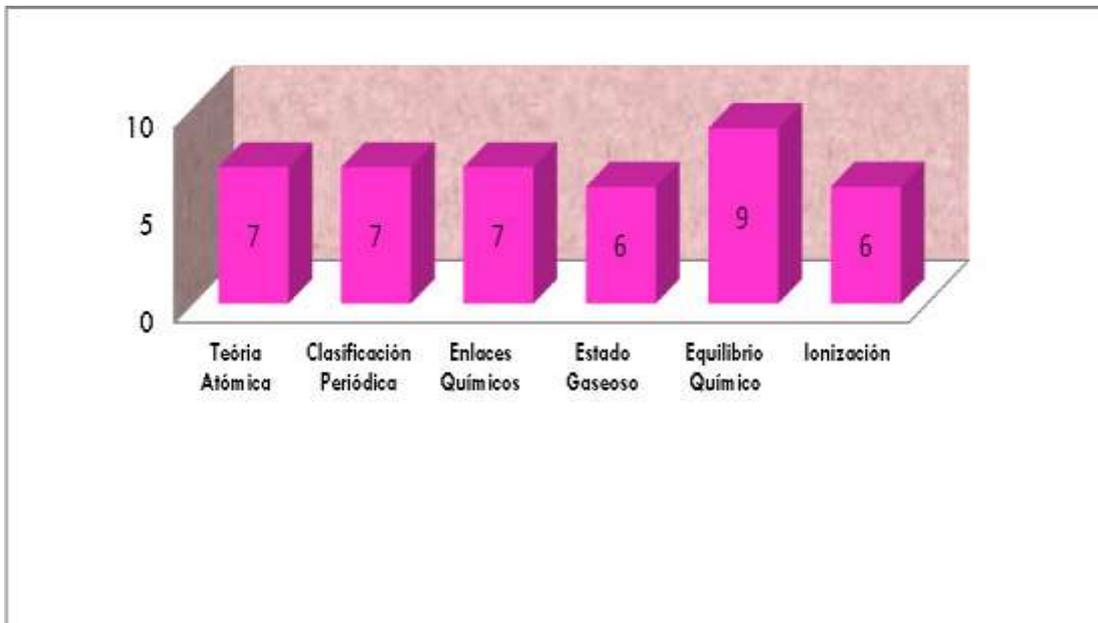
Pasando al análisis de los capítulos que los profesores consideran se deben incluir en el programa, tenemos que la mayor frecuencia de respuestas se agrupa en **Equilibrio Químico** con 9 profesores para el 100% de los sujetos. Por su parte los capítulos **Teoría atómica, Clasificación periódica y Enlaces químicos** mantienen el mismo estatus en cuanto a frecuencia de respuestas, en menor medida los profesores creen que los capítulos **Ionización y Estado gaseoso**. Al comparar esta información con la aportada por los alumnos encontramos coincidencias evidentes para **Equilibrio químico** donde un 94,6 % de los estudiantes lo consideran oportuno. **Clasificación periódica y Enlaces químicos** también coinciden la importancia percibida por ambas partes. Por otro lado, aparecen diferencias en las apreciaciones de docentes y alumnos en cuanto a **Ionización**, los profesores valoran menos este contenido que los alumnos quienes le otorgan el segundo lugar en significación (a partir de la frecuencia de respuestas). Para los estudiantes es el segundo contenido más valorado con un 84,0% de frecuencia. (Ver el gráfico correspondiente a la pregunta en encuesta a estudiantes).



Diagnóstico de las competencias a desarrollar en la asignatura Química General e Inorgánica: Caso Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil.

Revista Publicando, 5 No 14 . No. 1. 2018, 507-536. ISSN 1390-9304

7.- ¿Qué capítulos considera se deben estudiar en la asignatura Química General e Inorgánica?



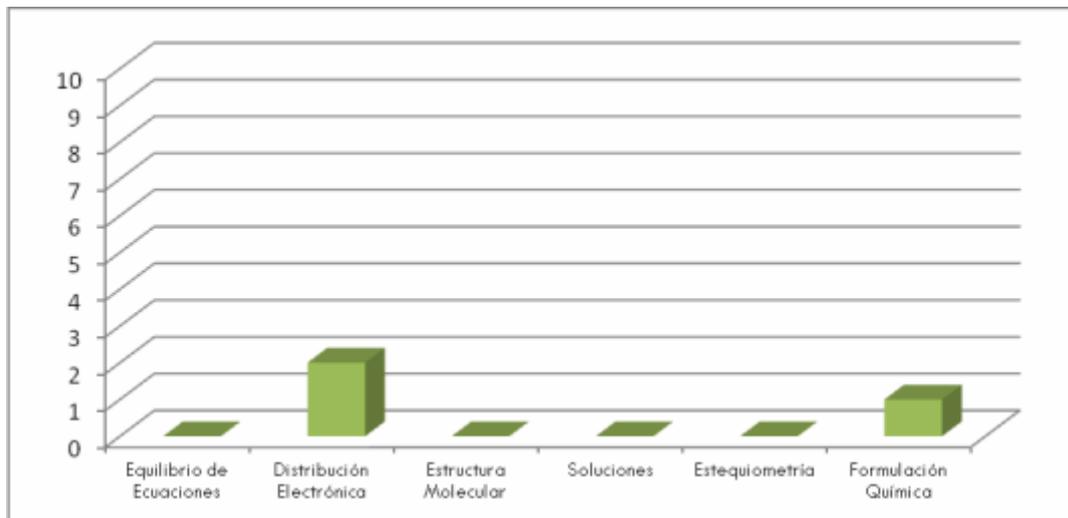
Si bien los capítulos a mantener o incorporar son elementos diagnósticos importantes a la nueva propuesta, también lo son posibles capítulos a suprimir en función de optimizar el programa. En esta dirección aparece que el 100% de los profesores considera que la asignatura debe suprimir los contenidos de **Distribución electrónica** y también casi la generalidad opina lo mismo de **Formulación química**. Para los estudiantes no se comporta de la misma manera, coinciden con los profesores en suprimir: **Distribución electrónica (45, 7%)** y **además consideran lo mismo para Estructura molecular (29,7%)** no siendo así para los docentes que en ninguna ocasión marcan como opción de respuesta dicho capítulo.



Diagnóstico de las competencias a desarrollar en la asignatura Química General e Inorgánica: Caso Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil.

Revista Publicando, 5 No 14 . No. 1. 2018, 507-536. ISSN 1390-9304

8.- ¿Qué capítulos considera se deben suprimir en la asignatura Química General e Inorgánica?



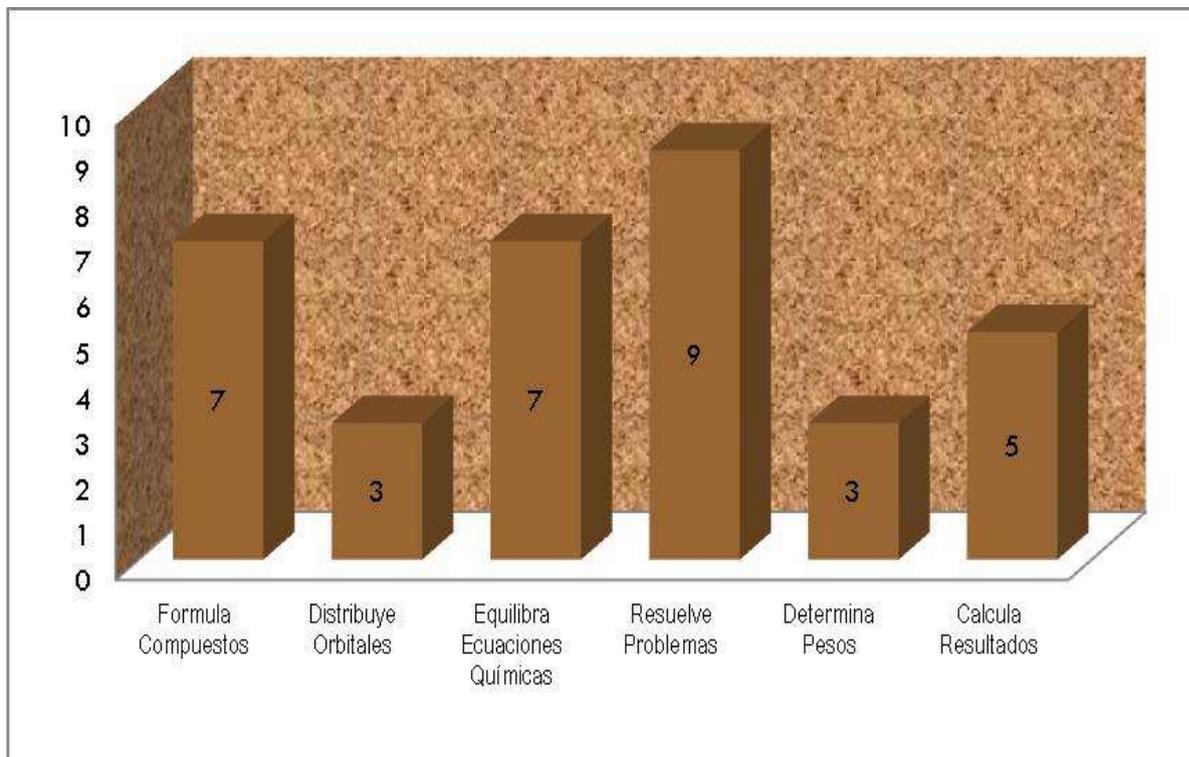
Como parte de uno de los objetivos específicos de la presente investigación está el poder determinar las competencias que debe formar la asignatura de ahí que, aunque la percepción del estudiante sea un referente, las consideraciones de los profesores en este aspecto resultan medulares. Los resultados obtenidos apuntan a que estas competencias deben ser: **Resolver problemas**, la cual es identificada por el 100% de respuestas, en segundo lugar, se ubica **Equilibrar ecuaciones químicas y Formular compuestos** con un 77,7% y en menor medida se consideran **Calcular resultados, Distribuir orbitales y Determinar pesos**. En el siguiente gráfico se explicitan más detalladamente los datos

9.- ¿Qué competencias considera debe desarrollar el estudiante en la asignatura Química General e Inorgánica?



Diagnóstico de las competencias a desarrollar en la asignatura Química General e Inorgánica: Caso Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil.

Revista Publicando, 5 No 14 . No. 1. 2018, 507-536. ISSN 1390-9304



Realizando una comparación con lo aportado por los estudiantes podemos ver que son muy coincidentes -en este ítem- las respuestas de estudiantes y profesores. Los estudiantes también creen que las competencias más importantes a desarrollar en la asignatura son **Formular compuestos** con una frecuencia de 84 respuestas, lo que representa un 89,3% del total de respuestas posibles, **Equilibrar ecuaciones químicas** con 83 respuestas para un 88,2 % y **Resolver problemas** con 76 respuestas para un 80,8%. Como detalle puede señalarse que los profesores valoran en mayor medida la competencia Resolver problemas.

Po último se indaga sobre los vínculos de la asignatura con otras. De manera indiscutible se aprecian por parte de los docentes las relaciones entre esta materia y **Química Analítica I** con un 100% de respuestas del total posible, le siguen **Química Analítica II** y **Fisicoquímica** con un 88,8% de respuestas y por último **Análisis Instrumental** con 77, 7% de respuestas. Con las asignaturas **Química Orgánica I y II** se perciben relaciones indirectas o escasas.

Como en preguntas anteriores en esta también se observan coincidencias y divergencias de valor informativo por lo que nos detenemos en su análisis. Comenzamos por lo que



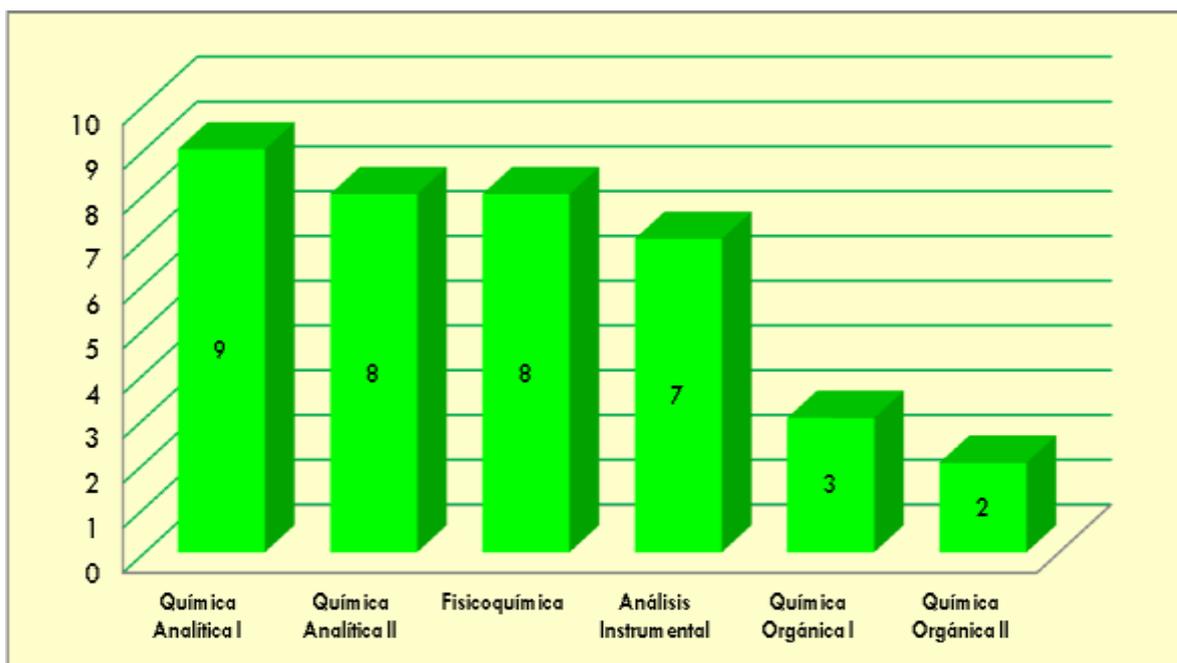
Diagnóstico de las competencias a desarrollar en la asignatura Química General e Inorgánica: Caso Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil.

Revista Publicando, 5 No 14 . No. 1. 2018, 507-536. ISSN 1390-9304

es coincidente, así tenemos que los estudiantes también piensan que Química Analítica I y II son asignaturas que guardan relación con Química General e Inorgánica. Del mismo modo que sus profesores perciben escasos vínculos entre la materia que se investiga y Química Orgánica I y II. Las diferencias ofrecieron los datos de mayor interés, allí donde los docentes perciben que existen vínculos entre Físicoquímica, Análisis instrumental y Química general e inorgánica, los estudiantes no perciben los vínculos de estas dos materias o los perciben como muy escasos. Cuando nos referimos a que esto es una información valiosa lo hacemos en el sentido que la misma nos interroga sobre

¿Cómo están siendo impartidos los contenidos que el estudiante no percibe las relaciones? Y esto toca tanto al programa de la materia que es objeto de estudio como al de las otras asignaturas. Evidentemente habrá que repensar cómo poder establecer desde el programa de la asignatura estos vínculos interdisciplinarios.

10.- La Química General e Inorgánica ¿Con qué asignaturas está relacionada en la carrera de Químico y Farmacéutico?



En síntesis: La encuesta a profesores permitió obtener información valiosa sobre el actual programa de asignatura. Los docentes consideraron adecuado que se mantuviera la asignatura en el primer nivel de formación y que mantuviera la carga horaria. No



Diagnóstico de las competencias a desarrollar en la asignatura Química General e Inorgánica: Caso Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil.

Revista Publicando, 5 No 14 . No. 1. 2018, 507-536. ISSN 1390-9304

ocurrió lo mismo en el caso de los capítulos que se imparten donde la mitad de la muestra consideró no estar de acuerdo con los mismos. Existe acuerdo entre docentes con respecto a que los capítulos de Iones complejos y Equilibrio de ecuaciones en medio amoniacal deben ser incluidos en el programa, también con relación a la necesidad de mayor peso para los trabajos investigativos, las competencias identificadas y los vínculos con otras asignaturas. Que estos deberían ser trabajados de manera consciente y sistemática desde el programa de la asignatura. De la comparación entre los resultados de las encuestas a estudiantes y a los profesores, a modo de resumen, podemos decir que coinciden con relación al nivel en que se debe impartir la asignatura y la carga horaria, también en cuanto a incluir los capítulos de Iones complejos y Equilibrio de ecuaciones en medio amoniacal. En las competencias a formar por la asignatura, la necesidad de la investigación y los vínculos con otras asignaturas, existen coincidencias también. No siendo así para los contenidos que deben impartirse, los estudiantes piensan en su mayoría que todos los contenidos se deben seguir impartiendo y la mitad de la muestra de docentes considera que no. Otro aspecto donde aparecieron divergencias visibles fue en los contenidos a suprimir y el no considerar a algunas asignaturas vinculadas a Química general e inorgánica.

Como todo instrumento cerrado la encuesta no aporta las razones que permitan explicar o profundizar en los datos, de manera que a continuación se hace un análisis de la entrevista a profesores y directivos con la intención de enriquecer la información anterior y añadir nuevos elementos.

Análisis de la información de la entrevista a profesores y directivos.

Los principales resultados de las entrevistas se agrupan en función de las preguntas. La 1era interrogante exploraba los criterios de los docentes y directivos con respecto al actual programa de estudios. Los criterios que predominan en la pregunta pueden agruparse en dos categorías: debilidades y fortalezas. Las fortalezas expresadas por los entrevistados fueron:

- a) Adecuada carga horaria (9 profesores)
- b) Soporte bibliográfico actualizado y accesible al estudiante (9 profesores)
- c) La asignatura posibilita enfrentar al estudiante a situaciones problema (5 profesores)



Diagnóstico de las competencias a desarrollar en la asignatura Química General e Inorgánica: Caso Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil.

Revista Publicando, 5 No 14 . No. 1. 2018, 507-536. ISSN 1390-9304

- d) La realización de talleres y trabajo en subgrupos (3 profesores)
- e) Los profesores refieren que actualmente se evalúa como señala el reglamento de la facultad de Ciencias Químicas y lo consideran adecuado por las múltiples formas o instrumentos de evaluación que permite. (8 profesores)

Se sitúan también por parte de los entrevistados aquellos aspectos del programa que son considerados deficitarios, siendo las principales tendencias de respuesta:

- a) Los métodos o estrategias didácticas que el profesor debe seguir no se plasman en el programa de estudio. (8 profesores)
- b) Existen déficit de recursos de aprendizaje que en ocasiones limitan la calidad de la clase. (9 profesores).

Todos los entrevistados, incluido los directivos han tenido contacto directo con la asignatura sin embargo no están familiarizados, ni capacitados en el enfoque de la educación por competencias por lo que sus percepciones sobre el programa actual de la asignatura son muy favorables. Consideramos no realizan el análisis a la luz de las exigencias de este enfoque.

La segunda interrogante se dirigía al conocimiento de los entrevistados sobre aquellos conocimientos, habilidades y valores que la asignatura debía formar. Las tendencias de respuesta se agruparon de la siguiente manera:

Los conocimientos: la formulación de compuestos (9 profesores), el equilibrio de ecuaciones (8), la resolución de problemas de estequiometría y de soluciones químicas (9).

Las habilidades: consideraron lo mismo (no delimitan adecuadamente entre conocimientos y habilidades) 9 profesores

Las actitudes y valores: honestidad (9), trabajo en equipo (9), tomar decisiones (6), ser creativos (5), analíticos (8), tener seguridad y autoestima (9).

Son coincidentes algunos de estos datos con la encuesta, sin embargo, es de señalar que los docentes no establecen la diferencia entre conocimientos y habilidades siendo este un tema crítico a la hora de poder llevar a vías de hecho una verdadera educación por competencias por ser la habilidad elemento central del concepto de competencia.

El criterio de los profesores y directivos sobre las competencias que debía formar la asignatura nos parecía crucial para la posterior reformulación del programa, de modo



Diagnóstico de las competencias a desarrollar en la asignatura Química General e Inorgánica: Caso Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil.

Revista Publicando, 5 No 14 . No. 1. 2018, 507-536. ISSN 1390-9304

que esta fue la tercera interrogante. Las principales categorías de respuesta se muestran a continuación:

Como competencias más específicas consideraron:

- a) Las mismas que se han formado hasta ahora (2 profesores)
- b) Equilibrar ecuaciones químicas (7 profesores)
- c) Formular compuestos (8 profesores)
- d) Resolver problemas y Calcular resultados (8 profesores)
- e) Distribuir orbitales y Determinar pesos (8 profesores)

Tanto profesores como directivos coinciden en señalar que todas ellas están vinculadas con el análisis químico de sustancias como competencia específica del perfil profesional del químico y farmacéutico.

Otras competencias de carácter básico y genérico que consideran pueden ser formadas por la asignatura son:

- a) responsabilidad personal y social (9 profesores)
- b) el trabajo en equipo interdisciplinario (9 profesores)
- c) el cuidado del medio ambiente. (8 profesores)
- d) el análisis, la resolución de problemas (6 profesores)
- e) manejo de las TICs (9 profesores).

La pregunta # 4 a su vez indagaba que necesidades de perfeccionamiento tenía el actual programa de estudios para satisfacer las nuevas exigencias de la educación superior en cuanto a la calidad de los procesos educativos. En esta pregunta el total de los docentes consideraban que el programa carecía de una metodología para el trabajo con los contenidos que diera mayor peso a la autonomía y el protagonismo del estudiante, a la investigación. Otros criterios, aunque menos mayoritarios fueron:

- a) Los aspectos de formación ética no eran tenidos en cuenta de manera planificada y sistemática. (2 profesores)
- b) La formación integral de la personalidad del estudiante no era concebida como una estrategia transversal (1 profesor)
- c) La evaluación es mas de resultado que de procesos y se realiza poco la autoevaluación (3 profesores)



Diagnóstico de las competencias a desarrollar en la asignatura Química General e Inorgánica: Caso Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil.

Revista Publicando, 5 No 14 . No. 1. 2018, 507-536. ISSN 1390-9304

- d) El trabajo de tutoría fuera del aula es escaso todavía, siendo difícil la atención más individualizada del estudiante.

La indagación sobre las estrategias didácticas o las innovaciones educativas necesarias para un cambio en la calidad de los aprendizajes también arrojó información valiosa (pregunta #5). En este aspecto los criterios señalan que se requiere mucho más del uso por parte del profesor del trabajo en equipos (7 profesores), que los trabajos de investigación orientados busquen tempranamente problemas profesionales y de la vida cotidiana del estudiante (9 profesores), que se trabaje más sobre la aplicación del conocimiento que en la reproducción (8 profesores) y se potencie todavía más la resolución de problemas prácticos (9 profesores).

La última interrogante tenía la intención de conocer que interrelaciones consideraban los profesores tenía la asignatura con otras, información necesaria para poder establecer la proyección interdisciplinaria del programa de estudios. Las respuestas coinciden con los datos de la encuesta. Las asignaturas que los

profesores consideran guardan relación con Química General e Inorgánica son: Química Analítica I y II, Físicoquímica y Análisis Instrumental (9 profesores).

Los docentes consideran que la asignatura forma habilidades que son básicas para las anteriormente mencionadas, las que son impartidas en niveles posteriores. Sin embargo, ningún docente establece relaciones entre las asignaturas del año donde están disciplinas como física, biología, botánica y otras, menos con el área de ciencias sociales y humanas, este dato nos hace pensar en la ausencia de comprensión aún en el claustro de las relaciones interdisciplinarias. La interdisciplinariedad, el que no se perciban las asignaturas como estancos y parcelas de conocimiento es una importante exigencia de la educación del siglo XXI, pero para que el estudiante pueda tener esta visión compleja de la realidad es primero necesario que los propios docentes construyan esta visión y su trabajo esté integrado rebasando las materias específicas.

4. CONCLUSIONES

El análisis de todos los ítems de la encuesta a estudiantes permitió señalar que estos brindaron elementos informativos de consideración para la evaluación del programa actual, sus aspectos favorables y sus principales falencias tanto de modo directo como indirectamente. La información de mayor valor se concentra con respecto a los



Diagnóstico de las competencias a desarrollar en la asignatura Química General e Inorgánica: Caso Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil.

Revista Publicando, 5 No 14 . No. 1. 2018, 507-536. ISSN 1390-9304

contenidos del programa, las competencias a formar y los vínculos inter-asignaturas.

Estos datos fueron comparados con los arrojados por la encuesta a profesores.

A partir del análisis de las tres preguntas que indagan sobre la pertinencia de los capítulos que aborda o debe abordar el programa de la asignatura de Química, podemos ver que el mayor porcentaje de estudiantes está de acuerdo con los capítulos actuales, pero además considera necesario incrementar otros. Esto supone un reto para el diseño del programa desde un enfoque de competencias en tanto el énfasis no debe estar sobre los contenidos ni el objetivo es buscar una sumatoria cada vez mayor de contenidos. La selección de los contenidos por tanto ha de ser cuidadosa y estar bien fundamentada con relación al perfil de egreso.

Se observaron igualmente diferencias entre las respuestas de los estudiantes y los profesores. El mayor porcentaje de estudiantes consideró que los contenidos actuales se debían seguir impartiendo, solo pocos estudiantes consideran lo contrario. El criterio de los profesores no se comporta de la misma manera, estando en equilibrio los que consideran que son adecuados los contenidos como los que opinan lo contrario.

Las diferencias entre alumnos y profesores en cuanto a la pertinencia de determinados temas o contenidos se hacen evidentes en varios ítems de la encuesta. Como investigadores sostenemos la posibilidad de que las mismas puedan deberse a que los estudiantes estiman el grado de dificultad de los contenidos a vencer y esto pudiera estar influyendo en su percepción, más que la necesidad de apropiarse de esos conocimientos y habilidades. También puede estar mediando la respuesta de los alumnos el percibir ciertos temas como aburridos o densos y esto nos insta como profesores a revisar las metodologías de trabajo. No podemos descuidar en el análisis de los datos que ambas percepciones –de alumnos y docentes- son importantes y útiles para el diseño de la propuesta, sobre todo si realmente queremos un proceso de enseñanza aprendizaje donde el rol central lo tiene el aprendizaje y por tanto el alumno.

Todos los entrevistados, incluido los directivos, aunque tuvieron contacto directo con la asignatura sin embargo no están familiarizados, ni capacitados en el enfoque de la educación por competencias por lo que sus percepciones sobre el programa actual de la asignatura son muy favorables. Consideramos no realizan el análisis a la luz de las exigencias de este enfoque.



Diagnóstico de las competencias a desarrollar en la asignatura Química General e Inorgánica: Caso Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil.

Revista Publicando, 5 No 14 . No. 1. 2018, 507-536. ISSN 1390-9304

Agradecimientos. A todos los profesores y estudiantes que al participar en esta investigación hicieron posible que los resultados de la misma pudieran ser tomados en cuenta en el nuevo diseño del programa de la asignatura.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Díaz Barriga, Á. (2006). El enfoque de competencias en la educación: ¿una alternativa o un disfraz de cambio? *Perfiles Educativos*, 28(111), 7-36.
- Gil, D., et al. Vilches, A. (2001). Una alfabetización científica para el siglo xxi: Obstáculos y propuestas de actuación. *Revista Investigación en la Escuela*(43), 27-37.
- Izquierdo Aymerich, M. (2004). *Un nuevo enfoque de la enseñanza de la química: Contextualizar y modernizar*. Paper presented at the Anales de la Asociación Química Argentina.
- Izquierdo, M., et al. Aliberas, J. (2004). Bellaterra: Servei de. *Pensar, actuar i parlar a la classe de ciències*.
- Sacristán, J. G. (2008). *Educación por competencias, ¿qué hay de nuevo?* : Ediciones Morata.
- Sánchez-Paniagua López, M., Hervás Pérez, J. P., Gómez, M., del Carmen, M., et al. Ródenas de la Rocha, S. (2011). Evaluación del desarrollo de competencias en química analítica dentro del grado de farmacia impartido en la universidad complutense de madrid.
- Tobón, S. (2008). La formación basada en competencias en la educación superior: El enfoque complejo.
- Vázquez, Y. A. (2001). Educación basada en competencias.
- Villa, A., et al. Poblete, M. (2007). Aprendizaje basado en competencias. *Una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas*. Bilbao: Mensajero/ICE Universidad de Deusto.