

ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA, BASADA EN LAS COMPETENCIAS DE LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

PART II: MARCO METODOLÓGICO, HALLAZGO Y APROXIMACIÓN TEÓRICA

CHEMISTRY TEACHING BASED ON THE COMPETENCES OF HIGHER EDUCATION STUDENTS

PART II: METHODOLOGICAL FRAMEWORK, FINDING AND THEORETICAL APPROACH

Milagro Y. Montilla D.* ,Domingo Alberto Alarcón.

Universidad de Los Andes, Núcleo Universitario Alberto Adriani;
Área de Química; Mérida-5101-Venezuela
milagroy@gmail.com

Recibido: 20-03-2023

Aceptado: 14-05-2023

RESUMEN

El presente trabajo es la continuación de una investigación, cuyo marco teórico fue publicado en la Revista de Ingeniería y Tecnología Educativa (RITE)¹, en esta oportunidad estamos presentando el marco metodológico, hallazgos e interpretación, de la investigación sobre la enseñanza de la química, en estudiantes de educación superior; culminando con la formulación de la aproximación teórica de la enseñanza de la química, basada en las competencias de los estudiantes de educación superior. Los elementos que conforman la aproximación teórica, producto final de este estudio se fundamentan en el humanismo y el constructivismo, generando una aproximación teórica de la enseñanza de la química, basada en las competencias de los estudiantes de educación superior, lo que implica considerar que la comprensión es la fusión de dos perspectivas: la de la formación docente como tal y la del intérprete, ubicado en su vida, en una cultura y en un punto histórico del tiempo.

Palabras clave: Enseñanza, química, competencias, estudiantes, educación superior.

ABSTRACT

The present work is the continuation of a research, whose theoretical framework was published in the Journal of Engineering and Educational Technology (RITE) (1), in this opportunity we are presenting the methodological framework, findings and interpretation, research on the teaching of chemistry, in students of higher education; culminating with the formulation of the theoretical approach of teaching chemistry, based on the competences of students of higher education. The elements that make up the theoretical approach, the final product of this study, are based on humanism and constructivism, generating a theoretical approach to the teaching of chemistry, based on the competences of higher education students, which implies considering that understanding is the fusion of two perspectives: that of teacher training as such and that of the interpreter, located in his life, in a culture and in a historical point of time.

Key words: Teaching, chemistry, competences, students, higher education.

Milagro Y. Montilla D.: Doctorar En Ciencias de la Educación (Universidad Fermín Toro, Venezuela); MSc. Electroquímica Fundamental y Aplicada (Universidad de Los Andes, Venezuela); Lic. En Química (Universidad de Los Andes, Venezuela); personal docente y de investigación de la Universidad de Los Andes: Núcleo Alberto Adriani. email: mialgroy@ula.ve

Domingo Alberto Alarcón: Doctor En Ciencias de la Educación (Universidad Fermín Toro, Venezuela); MSc. Electroquímica Fundamental y Aplicada (Universidad de Los Andes, Venezuela); Lic. En Química (Universidad de Los Andes, Venezuela); personal docente y de investigación de la Universidad de Los Andes: Núcleo Alberto Adriani. Email: domingoa@ula.ve

A continuación, presentamos la segunda parte de una investigación, cuyo marco teórico fue publicado en RITE¹, en esta oportunidad estamos presentando el marco metodológico, hallazgos e interpretación, de la investigación sobre la enseñanza de la química, en estudiantes de educación superior; culminando con la formulación de la aproximación teórica: La enseñanza de la química, basada en las competencias de los estudiantes de educación superior.

Postura Metodológica de la Investigación

Para efecto de este estudio se asumió como referente el paradigma interpretativo; que según Piñero y Rivera (2013): “Corresponde a los supuestos metodológicos en los que se basa su pretensión de elaborar una teoría de lo social y finalmente el papel que los autores sociales ocupan en la producción y reproducción de lo social” (p.31), de allí que el enfoque paradigmático empleado en el estudio permite una exhaustiva interpretación de realidades concretas, es decir de la concepción de la visión de las competencias del estudiante de ingeniería química, a la luz de sus perspectivas con respecto a las demandas del sector.

Este paradigma se centró, en comprender la realidad educativa desde los significados de las personas implicadas, en relación a la enseñanza de la química, desde las vivencias de los profesores y estudiantes interpretando las competencias requeridas que sean enunciadas en el discurso. El grupo de docentes fueron la fuente originaria del problema que se investigó y el propósito del problema fue conocer una situación y comprenderla a través de la visión de los sujetos.

El método fenomenológico hermenéutico incluye una actitud preológica, que aprisiona las cosas tal como se presentan a la conciencia de las personas, vivenciando este fenómeno y, a través de la intuición, el investigador describe estructuras comunes entre muchas vivencias y percepciones de esas personas, para intentar llegar a la esencia del objeto. Dentro de este espectro, el enfoque interpretativo reconoce que los eventos sociales dependen del contexto

y de quién los interpreta. Se basa en la información y busca la interpretación de esta información con los actores involucrados. Como tal, combina enfoques objetivos y subjetivos, pero no pretende descubrir una verdad absoluta. En cambio, busca comprender mejor lo que está en juego y acepta la relatividad de los hallazgos. Como explican Della Porta y Keating, "dado que los seres humanos son actores significativos, los académicos deben tratar de descubrir los significados que motivan sus acciones en lugar de confiar en leyes universales externas a los actores" (Della Porta y Keating, 2008, p. 24).

El sistema metodológico que se adoptó para el desarrollo de la investigación, fue parte integral de un todo constitutivo y debe derivarse, o estar en correspondencia, con el sistema o la dimensión epistemológica. Los métodos utilizados bajo el enfoque cualitativo se refieren a las vías empleadas en la generación y/o construcción del conocimiento.

En este sentido, se asume la metodología cualitativa, y de manera particular el método hermenéutico. En esta línea se inserta el pensamiento de Leal (2005), para quien la hermenéutica atiende a la intención del autor, al contexto y al sistema de significación. De manera puntual, el autor expresa que la palabra hermenéutica es una transliteración del vocablo *hermeneutike* el cual deriva del verbo griego *Hermeuo* que significa interpretar. Primitivamente se dedicaba a los textos sagrados y su significación y alcance desde el punto de vista científico son ante todo de orden epistemológica.

Para Martínez (2000) “la hermenéutica tiene como misión descubrir el significado de las cosas, interpretar lo mejor posible los escritos, los textos, pero conservando su singularidad en el contexto de que forma parte” (p. 32). Es una filosofía reflexiva, que ha de dar cuenta del conflicto entre las diferentes interpretaciones de los símbolos del lenguaje, ella aplica el modelo interpretativo de los textos al ámbito ontológico; la realidad no es más que un conjunto heredado de textos, relatos,

mitos, narraciones, saberes, creencias, que fundamentan el conocimiento del mundo. El diseño de la investigación con enfoque metodológico cualitativo implica tomar decisiones a lo largo de todo el proceso y sobre todas las fases o pasos que se llevan a cabo durante el mismo, unas se tomarán antes, otras irán surgiendo a medida que avance la investigación. En este caso el diseño no se concibe como camino rígido, preestablecido por criterios rectores generadores de repuestas. Este proceso generalmente se inicia con una fase reflexiva, que implica la consideración de aspectos éticos e ideológicos del investigador, así como la competencia del investigador como individuo crítico ante la problemática en cuestión.

En este mismo orden se sitúa el estudio en una investigación cualitativa, tal como la concibe Martínez (2000) como aquella que "trata de identificar la naturaleza profunda de las realidades, su estructura dinámica, aquella que da la razón plena de su comportamiento o manifestaciones" (p. 66). De allí, que la acción del investigador estuvo centrada en estudiar la existencia de un fenómeno determinado en función de su operatividad en la realidad, en el entendido que la investigación cualitativa no pretende solventar todos los problemas que a nivel social existen, porque sería imposible, sin embargo, constituye una investigación fundamental para contribuir en el campo del saber.

Cabe destacar que la investigación cualitativa, en las ciencias sociales indaga la condición humana, lo que permite la construcción conocimiento, por tanto, se centra desde una perspectiva interpretativa de entendimiento del significado de las acciones de seres vivos, principalmente los humanos y sus instituciones busca interpretar lo que va captando activamente. La naturaleza de investigación, está representada en el método que según Martínez (2006): "no viene de que unos seamos más razonables que otros, sino del hecho que conducimos nuestros pensamientos por diversas vías y no consideramos las mismas cosas" (p. 164). Ello indica, que la investigación es una

práctica social intencionada, interesada en la construcción de textos, es decir planes, dispositivos, técnicas y esfuerzos que están direccionados hacia un fin, en otras palabras: describir, expresar comprensiones, explicaciones del quehacer humano. Por tanto, su función consiste en generar mayor multiplicidad discursiva, beneficiando la visión de variadas opciones, que van originando maneras de describir, comprender, explicar y examinar la vida.

Es por ello que la presente Tesis doctoral se apoya en la fenomenología siendo esta una la investigación directa con la descripción de los fenómenos que se experimentan conscientemente, por lo tanto, trata de comprender cómo las personas construyen el significado.

Es importante acotar que en el contexto científico cuando se propicia la producción de conocimientos, así como la interpretación de la realidad, el investigador emplea una metodología determinada, de acuerdo al propósito de lo que se investiga, para lo cual es necesario asumir un enfoque o método que orienta el contexto teórico y práctico de la investigación.

En la fenomenología se cumplieron las siguientes etapas, las cuales direccionaron los pasos a seguir en la investigación para la obtención de los resultados finales.

1. Preparación del trayecto investigativo: En este sentido, Guber (2004) expresa que la selección del tema se formula en términos vivenciales y de sentido común, la problematización se cumple como un proceso de desnaturalización de lo real, cuyos términos se precisan y explicitan, intentando establecer un sentido o direccionalidad en dicha relación. El marco teórico inicial de la investigación se sustentó en la coherencia y explicitación de las conexiones explicativas de la problemática enunciada. Se revisaron las corrientes teóricas que abordaron la relación y cómo definen cada uno de los conceptos explicitados en el enunciado de la investigación o del sentido común.

2. Ubicación en el escenario: Previa selección del contexto empírico, la

investigadora se ubicó en el escenario para observar, relacionar y contrastar la teoría con los significados de todos los actores involucrados, definiendo su rol dentro del estudio. Relativización de la relación teórica en términos de su especificación desde la perspectiva de actor implicado. Formulación del problema en forma de pregunta, a ser respondida por los actores.

3. Recolección y sistematización de la información: En esta fase de recolección de la información, se seleccionaron los instrumentos: guion de entrevista semiestructurada, cuestionario abierto y notas de campo de la observación participante. La información proveniente de los docentes se codificó y categorizó para analizarla e interpretarla a través de la técnica de la Triangulación.

4. Generación de los constructos teóricos: A partir de los hallazgos encontrados, emergieron elementos teóricos que sirvieron para construir la aproximación teórica de la enseñanza de la química, basada en las competencias de los estudiantes de educación superior. Esto indica que la investigadora diseñó el proceso de investigación fundamentado en la reflexión permanente sobre las decisiones que ha de tomar respecto a los momentos que se llevaron a cabo en el estudio.

Es importante destacar que los referentes teóricos, no deben ser asumidos como realidades únicas e irrefutables; en tal sentido, sus aportes serán significativos para argumentar la nueva realidad, pero no puede estar sujeto a estos. Del mismo modo, se plantea que toda la información recabada y las conclusiones que se generen de estas, deben ser verificadas por los informantes claves dando origen a un constructo teórico relacionado con los aspectos claves de la enseñanza de la química a nivel universitario, además de las competencias que requieren los estudiantes de educación superior.

RESULTADOS DEL ESTUDIO

Teniendo en cuenta que esta investigación se apoya en los postulados del método fenomenológico hermenéutico, a

continuación se discute sobre los resultados obtenidos, una vez recolectada la información. Para comprender los fenómenos en análisis y entender sus contextos se evalúa el horizonte de interpretación que cada uno de los informantes expresó en los instrumentos aplicados, lo cual conlleva a una constante interpretación para la construcción del conocimiento.

Entonces se procedió a organizar la información obtenida en unidades temáticas, en categorías y en subcategorías para luego establecer las relaciones pertinentes que permitan obtener un todo coherente y lógico sobre la concepción que tienen los informantes acerca del proceso de enseñanza de la química, según las competencias requeridas que sean enunciadas en el discurso, se analizan en profundidad las estructuras significativas que construyen los informantes, para lo que es fundamental su contextualización.

Categorías Emergentes del Cuestionario

En relación al primer propósito, el proceso de enseñanza de la química, desde las vivencias de los profesores y estudiantes según las competencias requeridas que sean enunciadas en el discurso se pretende en el siguiente apartado dar respuesta a las interrogantes planteadas las cuales son:

¿Qué significado le atribuyen al proceso de enseñanza de la química, desde las vivencias los profesores según las competencias requeridas enunciadas en su discurso?

¿Cómo es la visión epistémica de las competencias adquiridas por parte de los estudiantes ingeniería química?

¿Cómo es la visión de las competencias adquiridas por parte de los docentes de ingeniería química?

¿Cuál es la situación actual de enseñanza de la química, desde las vivencias de los profesores y estudiantes según las competencias requeridas que sean enunciadas en el discurso?

¿Cuáles serán los fundamentos teóricos, metodológicos y filosóficos de la enseñanza de la química que conforman el constructo de las competencias de los estudiantes en la educación superior?

¿Cuáles son los fundamentos onto epistémicos de la enseñanza de la química que conforman el constructo de las competencias de los estudiantes de química en la educación superior?

Surgen de los propósitos las directrices que orientan el desarrollo del análisis el cual busca generar una aproximación teórica de la enseñanza de la química basada en las competencias de los estudiantes de educación superior el cuál será abordado a través de las siguientes etapas:

A partir de los diagramas se realiza la integración y triangulación generando una proposición en torno a la enseñanza de la química desde la formación por competencias. Las matrices realizadas permitieron sistematizar los elementos claves en el discurso de los informantes, además de consolidar en estas matrices las categorías y subcategorías asumidas por la investigadora a partir de los referentes teóricos.

Hallazgos Desde el Discurso de los Informantes

Perspectiva de los estudiantes en relación a la enseñanza de la química desde la formación por competencias

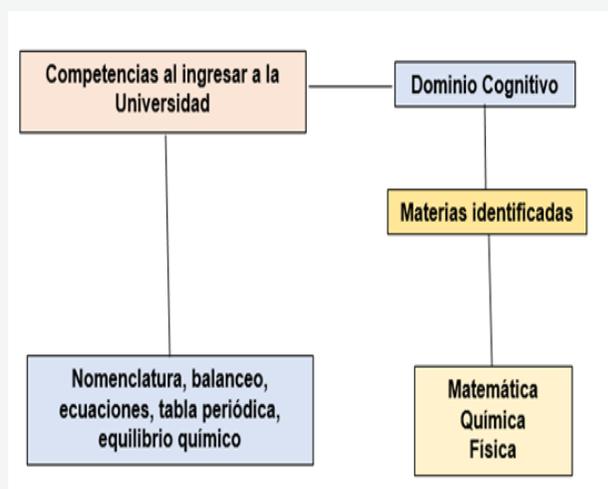


Figura 1. Competencias básicas que consideran los estudiantes que deben tener al ingresar a la universidad

Los estudiantes en conjunto establecen que las competencias que deben tener se relacionan con las áreas de Matemática,

Química y Física, mencionan aritmética, álgebra. También consideran importante las relaciones en tres planos. Específicamente en relación a la química consideran importante el dominio de balanceo de ecuaciones químicas, tabla periódica, equilibrio químico. Emerge la categoría Competencias Básicas en el discurso de los estudiantes, ubicándose en el dominio cognitivo.

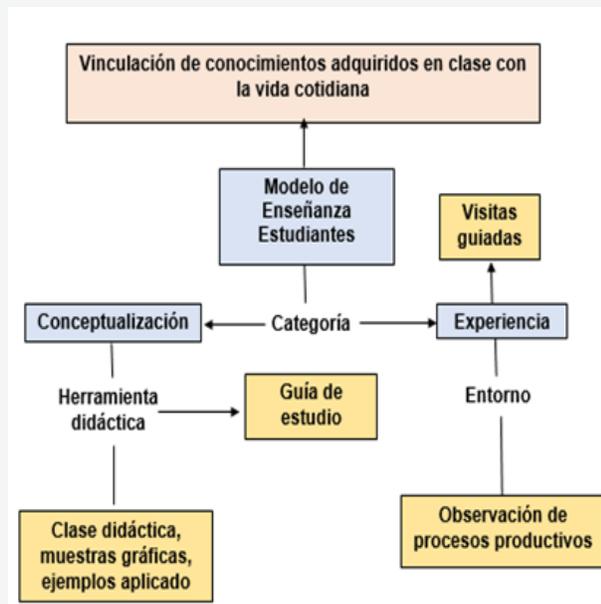


Figura 2. Estrategias que usan los estudiantes para vincular los conocimientos adquiridos en la clase de química con la vida cotidiana.

Las categorías identificadas en este apartado relacionadas con la enseñanza de la química son la enseñanza contextualizada y experiencial. La estrategia que implementan para la vinculación con el contexto de vida o que le es útil es el uso de una herramienta didáctica de la materia “guía de estudio”, también mencionan que logran hacerlo cuando el docente trae a colación ejemplos de la vida cotidiana, muestras gráficas, ejemplos y demostraciones, por ejemplo, con compuestos químicos de la vida cotidiana.

Un estudiante trajo a colación que la observación de procesos productivos sería de apoyo para establecer la vinculación con el desarrollo teórico de la materia. En este caso en particular el contacto con la realidad le permite al estudiante integrar

los fundamentos básicos de la química y su aplicación.

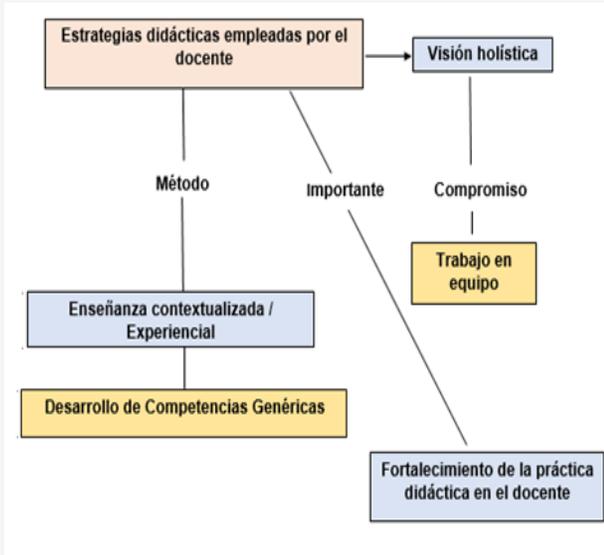


Figura 3. Identificación por parte de los estudiantes de las estrategias de enseñanza-aprendizaje que utilizan los docentes.

Los estudiantes opinaron en este apartado en dos perspectivas, lo que evidenciaron en sus docentes y lo que consideran deberían ser las competencias de estos al momento de desarrollar sus clases. En el primer caso los estudiantes reconocen que el docente tiene dominio del tema, contextualiza y tiene sentido del compromiso, acotan que saben transmitir el conocimiento de manera precisa y práctica, además de que reconocen que los docentes tratan de ir más allá del contenido programático, asociando además que lo que aprendan los acompañara durante toda la vida.

Los estudiantes que opinaron en relación al deber ser hacen referencia a la importancia de que el docente cuente con el dominio en relación al proceso de enseñanza-aprendizaje, mostrando la utilidad de los contenidos y su aplicabilidad real, la mayoría de los docentes son ingenieros y no cuentan con las herramientas educativas pedagógicas. Se identifica las categorías: enseñanza básica (dominio), contextualizada (precisa y práctica), visión holística (van más allá del contenido programático).

La representación es vista por los estudiantes

como una asociación modelaje/herramienta, consideran que mediante los modelos captan con mayor rapidez la información, comprender en forma clara los conceptos y su aplicación en el ámbito laboral, además de motivar la capacidad investigativa. Emerge la categoría enseñanza por modelización la cual es vista como una herramienta que les permite integrar el enfoque teórico con la práctica, interviniendo los cognoscitivo y lo procedimental.

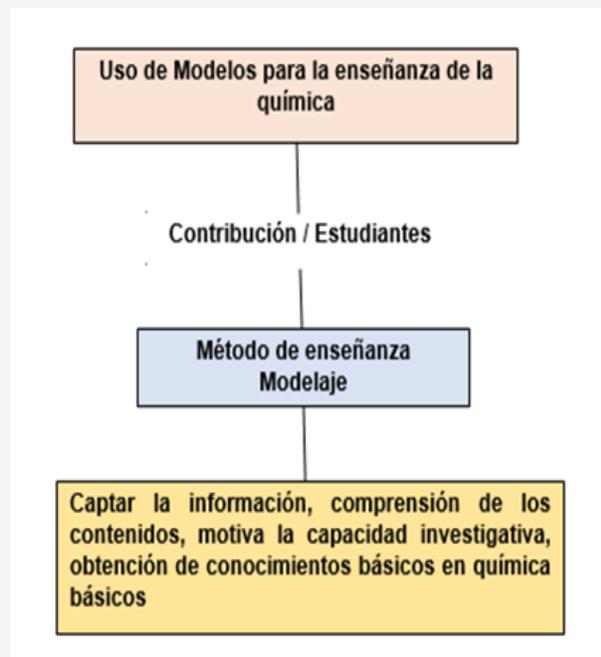


Figura 4. Utilidad de los modelos de enseñanza-aprendizaje para la enseñanza de la química desde la perspectiva de los estudiantes.

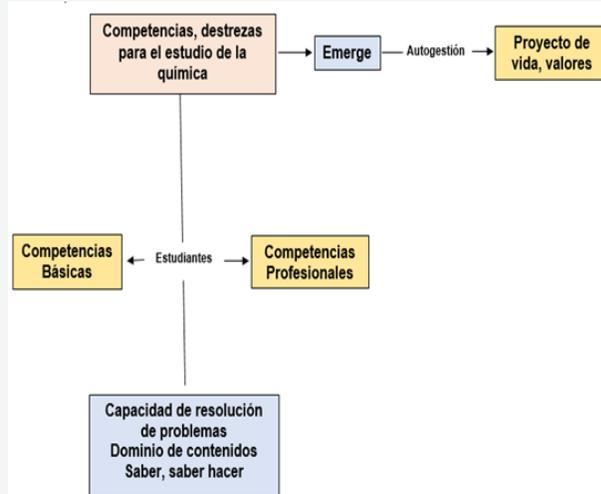


Figura 5. Identificación de competencias presentes en los estudiantes que les posibilita el estudio del área.

Ante este apartado los estudiantes a juicio de la investigadora respondieron en función de las competencias con las que deberían contar en lugar de identificar las que consideraban que tenían para asumir las demandas de la materia. Sin embargo, se registró tal y como los entrevistados opinaron.

Son identificadas las siguientes categorías Competencias Básicas en relación a la capacidad resolutoria de problemas, identifican agilidad y dominio de conceptos básicos, razonamiento lógico, síntesis de información. Destaca la referencia que hacen a la capacidad investigativa, así como las dimensiones del ser: saber/saber hacer en este caso se asocia a la Categoría Competencias Profesionales. Aflora la dimensión de la ética profesional como parte de las competencias, asociada a la Categoría Visión Holística.

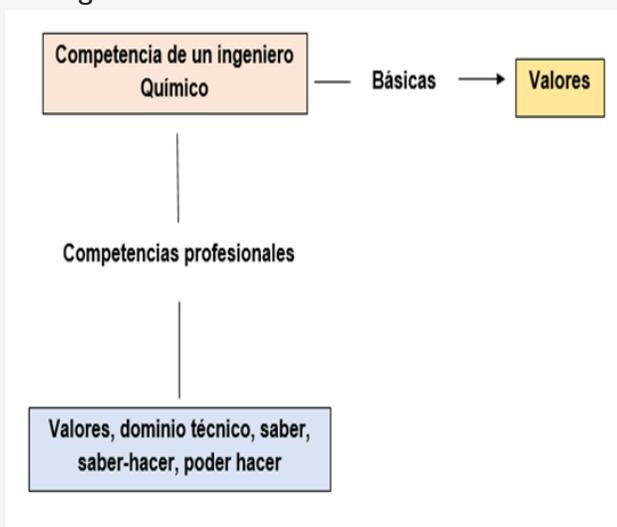


Figura 6. Competencias que debe poseer el Ingeniero Químico para su incorporación en el ámbito profesional.

Los estudiantes consideran que son importantes las competencias básicas para la resolución de problemas, además de valores como responsabilidad, respeto. Para ellos son identificadas las categorías de las competencias básicas y profesionales saber, saber-hacer, así como la visión holística desde la integralidad.

En este ítem los estudiantes opinaron en tres sentidos: relacionado con el proceso

de enseñanza-aprendizaje, en relación a las condiciones de los espacios educativos y con respecto a la situación país. Con respecto al aprendizaje asocian que la base que traen de secundaria es un obstáculo, enuncian además la falta de relación práctica con los conceptos, lo que les dificulta su comprensión.

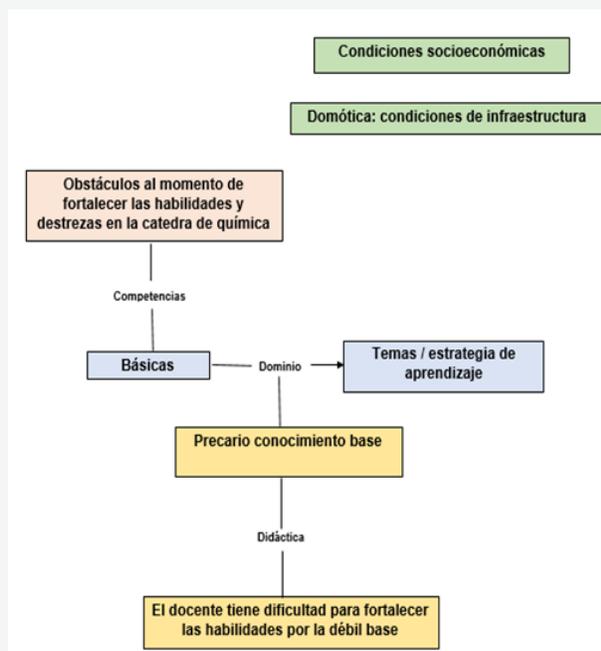


Figura 7. Obstáculos que se presentan al momento de fortalecer las habilidades y las destrezas en la cátedra de química.

HALLAZGOS SIGNIFICATIVOS

En concordancia con los objetivos de la investigación y luego de aplicado los instrumentos de recolección de información a los informantes claves del estudio, y posteriormente analizada y sintetizada la información con la respectiva triangulación, se justifica la necesidad de Generar una aproximación teórica de la enseñanza de la química, basada en las competencias de los estudiantes de educación superior partiendo de estas premisas se presentan los principales hallazgos, recomendaciones, reflexiones y consideraciones finales que se obtuvieron.

Principales hallazgos

En referencia a los hallazgos principales obtenidos serán divididos en los

obtenidos de forma individual en las entrevistas, además de los obtenidos en las observaciones realizadas.

En concordancia con lo expuesto anteriormente se evidencia de las entrevistas realizadas se puede notar que el docente utiliza pocos recursos didácticos dentro de los que destacan principalmente las actividades significativas que son vistos desde la perspectiva del los estudiantes.

De igual forma, para la misma categoría de las respuestas del docente se infiere que el mismo se apoya en actividades de orden cognitivo, en el cual se busca el desarrollo de las capacidades e intereses de los estudiantes, además se resalta el uso del método repetitivo para el afianzamiento de las competencias y por último se destaca el uso de una planificación previa la cual fortaleza el acto pedagógico.

En otro orden de ideas, se evidencia de las entrevistas realizadas al estudiante manifiesta que mantiene una interacción con sus compañeros y que la mayor participación se refiere a las actividades que propone el docente, manifiesta además que el profesor colabora con él en los momentos que tiene alguna dificultad.

En relación a las respuestas emitidas por el estudiante, manifestó que su participación dentro de la clase es activa que le gustan las actividades propuestas y aprender, con respecto a la planificación del docente esta de acuerdo con la mayoría de las actividades. En el mismo orden, en base a las respuestas del docente se puede deducir que no hay participación en formación docente ni por iniciativa del docente ni por iniciativa del sector universitario, y que la orientación se ha visto simplificada por el hecho de falta de conocimiento lo que conlleva a la improvisación, por último que la planificación ha sido realizada de forma general y con ciertas adaptaciones que se dan al momento de la praxis.

De la observación a través de las notas de campo aplicado en las clases, se pudo evidenciar que el docente realiza la planificación de las actividades para la clase,

a este respecto se le suma la incorporación de los elementos propios de la cátedra para el logro de sus objetivos, se pudo denotar además que el docente refleja un claro apego por el enfoque constructivista por último la observación reflejo la necesidad de aproximación teórica de la enseñanza de la química, basada en las competencias de los estudiantes de educación superior, para que el docente tenga un abanico de posibilidades a la hora de planificar y dirigir sus clases.

En otro orden de ideas, después de analizar las respuestas de los participantes en el focus group, sobre la dimensión modelo pedagógico se puede definir un modelo pedagógico a partir de las necesidades, intereses y potencialidades, de esta forma pudiendo precisar, reglamentar, planificar y fundamentar el proceso de enseñanza, aprendizaje para la posterior evaluación y transmisión del proceso de forma coherente con las necesidades sociales.

APROXIMACIÓN TEÓRICA DE LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA, BASADA EN LAS COMPETENCIAS DE LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Una de las características que sobresalen cuando nos adentramos en el contexto de los saberes es la búsqueda de paradigmas, es decir la búsqueda de elementos básicos de conocimiento, al inicio de la investigación se argumenta con respecto a la enseñanza de la química, basada en las competencias de los estudiantes de educación superior, en el cual se orientaron las necesidades de los estudiantes. En este sentido, es importante destacar que vivimos a partir de modelos los cuales representan, dan sentido y orientaciones básicas para el transitar en los ámbitos en los que nos desempeñemos.

Asimismo, las diversas concepciones que existen en torno a la química en los diferentes países y dentro de cada país responden siempre en principio a la trayectoria y la variedad de esta cátedra en las aulas de clase y el recorrido evolutivo de estas, y responde además a los fundamentos psicopedagógicos y sociológicos determinados por el modelo

cultural de cada país.

En el mismo orden de ideas, para la enseñanza de la química se muestra enriquecedor que se propongan competencias por medio de las cuales se puedan dar las pautas para el mejoramiento de la praxis pedagógica en los distintos momentos que representan la clase.

Por tal razón, se presenta una aproximación teórica de la enseñanza de la química, basada en las competencias de los estudiantes de educación superior, el cual se desglosa a continuación basado en los propósitos de la investigación los cuales condujeron a la obtención de los datos, respetando la información que emergió de los instrumentos de recolección de la información, la entrevista semiestructurada, y del registro de observación, luego del análisis de esa información con las técnicas previstas en el camino metodológico con la posterior triangulación esa información la cual dio objeto generar la aproximación teórica.

Hacia la construcción del perfil esperado en el estudiante

Los estudiantes han de contar con bases en áreas centrales de la química (inorgánica, orgánica, física, biológica), complementado con dominio en matemática y física.

Dominio básico en áreas más especializadas como: química de los materiales, química macromolecular (polímeros). Tener habilidades prácticas en química mediante la experiencia consolidada a lo largo del desarrollo de la carrera, así como competencias genéricas en el contexto de la química que les permiten desarrollar experiencias productivas.

Asimismo, deben tener la capacidad de recopilar e interpretar datos científicos relevantes y emitir juicios que incluyan la reflexión sobre cuestiones científicas y éticas relevantes; comunicar información, ideas, problemas y soluciones a distintos tipos de audiencias, contar con las competencias para acceder a programas de cuarto nivel educativo.

Sobre las Competencias a lo Largo de la Formación Académica

Las competencias de los estudiantes resultan de una combinación dinámica de habilidades cognitivas, metacognitivas, conocimiento, comprensión, habilidades interpersonales, intelectuales y prácticas, y ética. Las mismas deben estar presente a lo largo de la carrera para lograr el máximo desarrollo, por ello están en cada semestre y son evaluadas en diferentes etapas de cada programa.

Asimismo, se distinguen competencias generales y específicas por áreas temáticas, proceden de forma integrada y cíclica a lo largo del desarrollo del programa, frente a los cambios en el entorno y a fin de propiciar la flexibilidad ante el entorno social, así como la autorregulación emocional en el futuro profesional de forma tal que pueda adaptarse al cambio, además de facilitar el aprendizaje continuo y autónomo. La universidad no solo debe proveer competencias básicas y profesionales, sino que estas deben ser complementadas con las genéricas, así como integrar la visión holística.

Es importante que durante la formación se consolide en el estudiante las siguientes capacidades (ver tabla 1).

Sobre los Espacios Para las Actividades Prácticas:

En clase

Bajo la perspectiva de la participación activa de los estudiantes se estructuran guías, ejercicios individuales para la resolución de problemas para fomentar el desarrollo de competencias básicas como la capacidad de análisis. Utilizando problemas mencionados en las clases o problemas inversos que requieren solución a partir de habilidades que no se resolvieron en clase. Se requiere la comprensión y relaciones sub-yacentes entre conceptos, términos o fenómenos, es importante que las resoluciones sean discutidas en grupo. Es acompañado con un proceso de evaluación sumativa.

Tabla 1 Capacidades del estudiante

De pensamiento abstracto, análisis y síntesis de información. La competencia obtenida le permite al alumno comprender y evaluar la información que necesita y procesar para identificar los problemas principales. El alumno tendrá la habilidad del pensamiento analítico, sistémico y crítico.
Para aplicar el conocimiento en la práctica. El alumno puede aplicar su conocimiento y capacidades de comprensión y resolución de problemas en entornos nuevos o desconocidos dentro de contextos más amplios relacionados con el área de estudio. Esta competencia se desarrolla en laboratorios.
Durante la defensa de los trabajos de laboratorio, los requisitos para los estudiantes deben ser la capacidad de vincular el conocimiento con el trabajo de laboratorio.
Para organizar y planificar el uso del tiempo en el desarrollo de las actividades académicas
Para buscar, procesar y analizar información de diferentes fuentes, bien sea de origen literario, distinguir entre una fuente primaria y secundaria, uso de la biblioteca en forma tradicional o electrónica y la capacidad de utilizar diferentes programas informáticos.
Para evaluar y mantener la calidad del trabajo producido evaluación autocrítica de la calidad del propio trabajo y los esfuerzos para cumplir con las tareas asignadas.
Para comunicarse tanto oralmente como a través de la palabra escrita en el primer idioma, propiciar el dominio de un segundo idioma.

En laboratorio

La organización del trabajo de laboratorio permitirá que mediante el trabajo de los estudiantes estos puedan demostrar su capacidad para sintetizar el conocimiento y aplicarlo en la práctica, promover el desarrollo de habilidades de gestión de la información demostrando el conocimiento alcanzado, por otra parte, se estimula el uso del lenguaje investigativo. El trabajo en equipo promueve además las relaciones interpersonales. El trabajo de laboratorio va acompañado de la revisión teórica relacionada con el tema abordado.

En Ámbitos Laborales

Mediante las prácticas en espacios empresariales se desarrollan tanto competencias genéricas como específicas de asignaturas relacionadas con la situación profesional real. Antes de las prácticas, los estudiantes deben ser preparados para orientarles en el desarrollo, así como en el proceso de recopilación de datos para la elaboración de informes técnicos. Mediante esta práctica se fortalece las habilidades interpersonales, la capacidad de dominar los métodos de investigación y producción.

Desarrollo de Trabajos de Investigación y Elaboración de Tesis

Los trabajos de investigación y tesis desarrollan habilidades para la investigación, permitiendo al estudiante

encontrar y sintetizar información, así como desarrollar la escritura del lenguaje científico. Es importante que estos trabajos estén originados en líneas de investigación adelantadas por los grupos de trabajo de profesores de la universidad, y que además estén relacionados con el entorno socio-empresarial.

Evaluación

Según el enfoque metodológico de enseñanza para el desarrollo de competencias deberá diseñarse la evaluación. Dado que en este caso prevalece la enseñanza contextualizada, investigativa y por modelaje, en el que el desarrollo es instrumental y funcional, la evaluación versará en medir las habilidades instrumentales y funcionales alcanzadas por los estudiantes, en ese sentido se usará la evaluación formativa, acumulativa y sumativa. La evaluación formativa es continua y se orienta a animar a los estudiantes a participar de la evaluación de forma tal que comprendan los criterios de evaluación y que sean ellos quienes midan su progreso, así como las dificultades de esta forma junto al docente.

Evaluación Sumativa

Por medio de diferentes actividades y criterios de evaluación se mide el progreso de los estudiantes de forma tal que pueda ser demostrado tanto el conocimiento como las habilidades prácticas y profesionales. Será socializados los criterios de evaluación

de forma tal que los estudiantes puedan planificar adecuadamente el tiempo. La evaluación acumulativa es parte del proceso final y a través de esta se formaliza los logros del estudiante mediante la presentación de pruebas objetivas.

Como un aspecto final, se encontró que los docentes de química en formación inicial, durante el proceso de práctica profesional, participantes en esta investigación, dejan en evidencia que sus modelos didácticos se caracterizan desde diferentes perspectivas teóricas, evidenciándose modelos más bien híbridos. Esto significa que coexisten características y atributos de variados modelos didácticos, de los cuales predominan atributos más tradicionales y dogmáticos, aun cuando los modelos alternativos constructivistas, tienen objetivamente presencia teórica práctica en sus aulas.

Desde la primera fase de la investigación las competencias genéricas con sus subcategorías en particular se situaron desde el contenido de la ciencia, del cual había diferentes atributos en relación a su naturaleza, principalmente en relación a lo concreto-abstracto del conocimiento científico. El nivel o profundidad con que se trabajan los contenidos depende, según los profesores, de variados motivos, como por ejemplo, del tipo de estudiantes con que se contaba y no de la naturaleza del mismo.

El no tener experiencia profesional y las carencias que manifiestan en relación a su formación pedagógica no les ha permitido aun entrar en contacto con ideas y modelos didácticos actuales (alternativos-constructivistas). Se corresponden con una idea tradicional de lo que es ser profesor y de lo que significa la tarea docente.

El papel que cumplen los estudiantes, a la hora de la elaboración de actividades se mostraba como un aspecto secundario y las decisiones sobre qué actividades y temáticas trabajar no se relacionaban con sus intereses, los cuales no eran un referente para ellas. Esto hace situar a los docentes, en modelos didácticos intermedios los cuales se modifican paulatinamente durante la

investigación.

Esta investigación dejó en evidencia que independiente que un profesor adopte una secuencia de enseñanza estructurada en un ciclo constructivista del aprendizaje de la química, ésta puede presentarse de manera forzada con un enfoque tradicional. Es por esto que se sugiere que el investigador pueda diagnosticar esta situación, que pudiese persistir desde la formación inicial docente.

El Contexto y la Respuesta de la Universidad a las Demandas de la Sociedad: Un Nuevo Programa Basado en Competencias

La realidad actual en la que se encuentran inmersos los estudiantes que desean lograr una carrera como profesional de la química requiere que la universidad contextualice los programas formativos adaptados a las demandas del mundo empresarial y en relación a las exigencias de la población. Por ello, al desarrollar la aproximación teórica en torno a la enseñanza de la química es fundamental que sean revisados los programas de las materias y orientarlos según el modelo propuesto que establece una visión sistémica entre la relación que debe existir entre el método de enseñanza, el tipo de competencia que se ha de desarrollar y la relación con la visión integral y el desarrollo de las genéricas.

Al no estar diseñado un programa direccionado mediante competencias queda bajo la decisión del docente incorporar estrategias de enseñanza-aprendizaje acorde al modelo planteado, sin embargo, puede variar de un docente a otro, incluso pudiera darse el caso que un docente replique exactamente el programa vigente cumpliendo con la pauta institucional, dejando a un lado las necesidades de los estudiantes y el sector empresarial, brindando una formación fuera de contexto. Por ende, se recomienda que sea revisado el programa y que sean desarrollados los contenidos programáticos en función del modelo propuesto en el presente trabajo. La habilidad de los docentes en la enseñanza y el aprendizaje basado en competencias es

un factor que influye en el éxito del mismo sobre la química. Su habilidad y sapiencia en el manejo de actividades tendrá un impacto directo en la participación activa de los estudiantes.

Son Necesarios Indicadores y una Evaluación desde la Perspectiva Constructivista

Es necesario que a nivel de las universidades se acuerden cuáles deben ser los indicadores de aprendizaje a nivel de pregrado que deben ser establecidos ya que estos contribuyen a medir el proceso educativo, permite que el docente pueda planificar y actuar con base a estos parámetros. Así mismo a partir de estos el docente puede fortalecer su dominio, se mejora los requerimientos de infraestructura y se da respuesta a la demanda del entorno. Lo anterior ha de propiciar un entorno favorable para el desarrollo del proceso educativo.

Otro de los aspectos que no puede pasar por alto es lo relacionado con la evaluación educativa, transitar de una punitiva a una educación formativa, permitirá dar respuesta a los parámetros establecidos en cuanto a la medición de logros con respecto al dominio de los contenidos por parte de los estudiantes.

Sobre el Desarrollo de Contenidos y Actividades Prácticas: Un Modelo que Apunte a la Promoción del Autoaprendizaje y el Rol del Docente como Guía

En la formación necesariamente debe darse el desarrollo de contenidos; las actividades prácticas requieren que los espacios universitarios estén acordes con los niveles de desarrollo tecnológico, puedan contar con insumos y equipos, pero además se requiere el sentido de pertenencia, así como sembrar en los estudiantes el espíritu investigativo y por qué no el amor por la ciencia

Se requiere además que los docentes dominen las áreas programáticas, específicamente en la de investigación esto es una fortaleza ya que los docentes demuestran efectivamente el dominio que tienen de las unidades que imparten. Ahora

bien, deben ser reforzados las prácticas de los docentes con formación en estrategias didácticas y de evaluación ya que la mayoría provienen de carreras del área de ciencias. Los espacios para el desarrollo práctico deben ser ambientes para que los estudiantes tengan la oportunidad de hacer preguntas, plantear hipótesis, experimentos a través de la observación, hacer inferencias y retroalimentación.

Acciones para Superar Prácticas de la Educación Tradicional

El estudio arrojó que los desarrollos de prácticas en los entornos empresariales no se realizan, es por ello que al plantear un nuevo programa basado en competencias para la enseñanza de la química se recomienda ajustar la carrera a dos salidas, una a nivel de Técnico Superior Universitario y otra a nivel de Licenciatura. Por un lado, respondería a la necesidad de generar una alternativa a aquellos estudiantes que deben costear su manutención dada las condiciones económicas actuales del país y las demandas actuales de la sociedad, ya que muchos no logran consolidar una carrera universitaria de larga duración.

Por otra parte, el programa de Química 11 vigente no incluye la dimensión actitudinal, siendo fundamental para la enseñanza de la ciencia, al no estar visibilizada difícilmente los docentes llevarán a la práctica los contenidos que dictan, por ende, al transitar a la construcción de un programa basado en competencia serán abordadas las dimensiones del ser. Al plantear el desarrollo de un currículo para la enseñanza de la química basado en competencias es necesario que exista una planificación y que se comprenda que la transición en un proceso gradual en la cual deben participar todos los actores.

Establecer el currículo basado en competencias brindará la posibilidad de obtener herramientas que les permita combinar el desempeño laboral con el desarrollo de la carrera. Dos pasantías se establecerían al momento de la primera salida en el nivel de técnico superior y la segunda salida nivel de Licenciatura.

La universidad como generadora de conocimiento debe transitar a la generación de unidades de negocios que le permita por un lado generar recursos para invertir y ser un laboratorio experimental que genere productos con valor agregado.

Mediante la enseñanza de la química se incentiva una actitud favorable hacia la ciencia en los estudiantes, promoviendo la capacidad de asombro y de indagar, de forma tal que los estudiantes busquen respuestas desde su propio razonamiento y con rigurosidad científica. Además, permite reconocer que el conocimiento generado en las ciencias experimentales no es inmutable.

Desde una perspectiva constructivista y bajo un enfoque de competencias se concreta el aprendizaje cuando se establezca en la práctica el desarrollo programático, relacionado con situaciones de aprendizaje que nazcan de lo cotidiano, identificando problemas referentes al entorno, dando respuestas desde la academia a estas demandas, así el estudiante construirá un entramado conceptual que aportará con soluciones concretas a la sociedad.

Asimismo, en vista de las complejidades de la evaluación basada en competencias, no existe un modelo, enfoque, teoría o agente evaluador que pueda concentrar todas las acciones y procedimientos para hacer evidentes todos sus procesos de aprendizaje y logros. Como se dijo, las competencias

complejas actúan de manera integral en los procesos de enseñanza y aprendizaje, y por lo tanto requieren prácticas de evaluación que respondan a diferentes enfoques o modelos. Sin embargo, esta no es una limitación a priori, sino que permite, desde un punto de vista ecléctico, fortalecer el desarrollo de innovaciones evaluativas centradas en procedimientos auténticos y contextuales para reforzar el aprendizaje por competencias.

Esta visión intenta evitar la mecanización y la transferencia automática de la evaluación y el currículo por competencias. La evaluación de competencias no puede enfocarse solo en el logro de objetivos concretos que expliquen su adquisición como habilidades y aprendizaje para el desarrollo futuro en el mundo laboral. Se debe superar la dimensión reduccionista y homogeneizadora que la evaluación de competencias puede presentar. Por lo tanto, se deben orientar estos nuevos procesos evaluativos en la movilización estratégica de los elementos (conocimiento, habilidades y actitudes) como recursos disponibles que se pueden observar en la práctica y en el proceso.

En la figura 8 se esquematiza los aspectos que deben estar inmersos en el modelo de enseñanza por competencias para los estudiantes de química del Núcleo Universitario “Alberto Adriani” de la Universidad de Los Andes del estado Mérida.

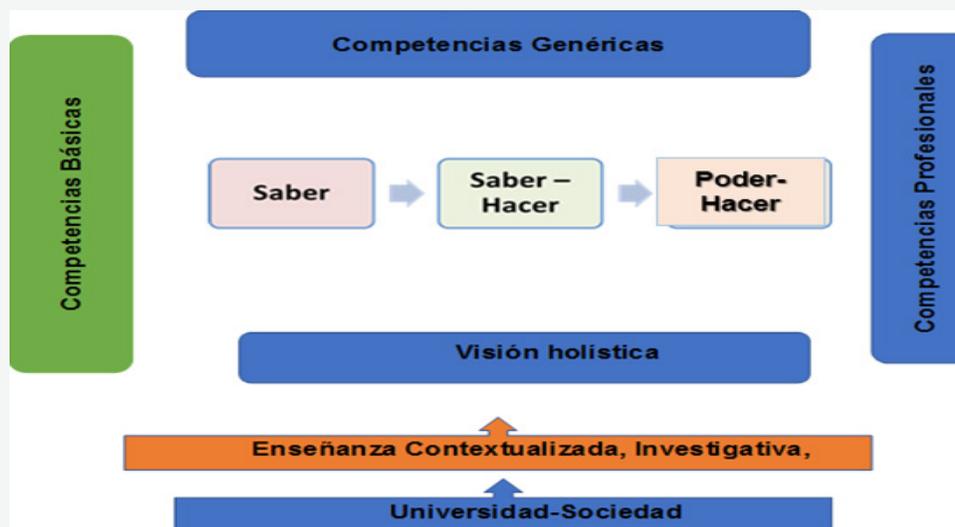


Figura 8. Modelo de enseñanza por competencia para la enseñanza de la química propuesto

Referencias

- 1.- Morín, E. (1999). Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Francia. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- 2.- Conferencia Mundial sobre la Educación Superior. La educación superior en el siglo XXI, Unesco (1998). Disponible en: http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm [Consultado 23/11/16].
- 3.- García, E. (2006). Las Competencias del Profesor en la Sociedad del Conocimiento. En R. Mejía (Coord.). Educación, Globalización y Desarrollo Humano. Santo Domingo: Editora Búho.
- 4.- Alsina, J; Boix, R; Burset, S; Buscá, F y otros. (2011). Evaluación por Competencias en la Universidad: Las Competencias Transversales. Cuadernos de Docencia Universitaria. España. Editorial: OCTAEDRO, S.L.
- 5.- Torres, M. (2003). Química cotidiana: ¿amenizar, sorprender, introducir o educar? Jornadas de didáctica de la química y la vida cotidiana. Madrid, España. Disponible en : <http://www.etsii.upm.es/diquimq/vidacotidiana/inicio.htm> [Consultado 15/09/16].
- 6.- Cañón, G. (2003) Didáctica de la química y la vida cotidiana. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología. Madrid, España. Disponible: <http://www.etsii.upm.es/diquima/vidacotidiana/libro.htm>. [Consultado 20/10/16].
- 7.- Rodríguez, E. (2013). El Aprendizaje de la Química De La Vida Cotidiana en la Educación Básica. Disponible en: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/arje/arj12/art21.pdf> [Consultado 25/11/16].
- 8.- Trujillo, J. (2014). El enfoque en competencias y la mejora de la educación. El Fuerte, México. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46132134026>. [Consultado 15/09/16].
- 9.- Tobón, S. (2008). Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica. Colombia. Ecoe Ediciones.
- 10.- González, M. (2006). La formación de competencias profesionales en la universidad. Reflexiones y experiencias desde una perspectiva educativa. Revista de Educación, 8, 175-187.