

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

## PARTE I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y REVISION TEORICA

# CHEMISTRY TEACHING BASED ON THE COMPETENCES OF HIGHER EDUCATION STUDENTS

## PART I: APPROACH TO THE PROBLEM AND THEORETICAL REVERSAL

**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:** 10-03-2021

**Aceptado:** 10-05-2021

### Resumen

La enseñanza a nivel universitario está directamente relacionada con la preparación que recibe el estudiante para desempeñarse en el campo laboral; surge la inquietud de generar una aproximación teórica de la enseñanza de la química, basada en las competencias de los estudiantes de educación superior, específicamente en el Núcleo Universitario "Alberto Adriani" ubicado el municipio Alberto Adriani del estado Mérida. La metodología se ubica en el paradigma interpretativo, dentro del enfoque cualitativo, sustentado en la fenomenología y la hermenéutica. Este es un trabajo que corresponde a la Tesis Doctoral presentada en la Universidad Fermín Toro, Barquisimeto-Venezuela; en esta primera parte se muestra el planteamiento del problema y la revisión teórica del tema, en una próxima publicación se presentaran los resultados, discusiones y conclusiones de la investigación.

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

### Abstract

The university-level teaching is directly related to the preparation that the student receives to perform in the labor field; There is a concern to generate a theoretical approach to the teaching of chemistry, based on the competencies of higher education students, specifically in the "Alberto Adriani" University Nucleus located in the Alberto Adriani Municipality of Mérida state. The methodology is located in the interpretive paradigm, within the qualitative approach, based on phenomenology and hermeneutics. This is a work that corresponds to the Doctoral Thesis presented at the University Fermín Toro, Barquisimeto-Venezuela; in this first part is shown the approach of the problem and the theoretical review of the topic, in a future publication will present the results, discussions and conclusions of the investigation.

**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); miembro del personal docente y de investigación de la Universidad de Los Andes: Núcleo Alberto Adriani.

**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); miembro del personal docente y de investigación de la Universidad de Los Andes: Núcleo Alberto Adriani.

## Introducción

El sistema educativo es uno de los elementos estructurales más importantes de la sociedad, está sujeto a todos aquellos cambios que se presentan producto de las nuevas exigencias y demandas de los actores sociales, así como el desarrollo acelerado de la ciencia y la tecnología; toda esta realidad invita a la redefinición del proceso de enseñanza-aprendizaje con miras a generar un profesional que pueda asumir las demandas contemporáneas.

Esta realidad implica que los estudiantes cada día cuenten con las herramientas fundamentales que les permita estar preparados para enfrentarse al campo laboral, en condiciones variables; es así como surge la necesidad que, a través del desarrollo de competencias en todos los niveles de sistema de educación, a fin de que se logre el aprendizaje necesario que responda a los desafíos de este tiempo.

Evidentemente, la Universidad es el ambiente idóneo para propiciar el desarrollo de las capacidades de los estudiantes y así potenciar su desarrollo profesional mediante la consecución de competencias relacionadas con el área de profesionalización. La característica más importante de la educación basada en competencias es que se orienta al logro del aprendizaje significativo. Los estudiantes progresan demostrando sus capacidades, lo que significa que prueban que dominan el conocimiento y han desarrollado las habilidades requeridas, en este caso en el área de química.

En el aprendizaje basado en competencias el rol del docente cambia a facilitador y guía, al orientar, estimular el debate y vigilar porque se produzca en el proceso de enseñanza-aprendizaje el dominio de los contenidos desde el punto de vista cognitivo y procedimental. Esto significa que las capacidades requeridas deben ser definidas claramente. Es por ello, que en el área de química es necesario obtener información de la industria para asegurar la identificación de las aptitudes relevantes con las que debe contar el futuro profesional.

A lo largo de la vida del ser humano, este va adquiriendo competencias, primero las básicas, dirigidas a desarrollar habilidades, tales como: comunicativas, lógicas matemáticas, uso de tecnologías, asumir los cambios y el liderazgo; luego se encuentran las genéricas referidas a actitudes socializadoras, como las que fomentan el trabajo en equipo, la gestión de recursos, resolución de problemas, entre otros, y finalmente, las competencias técnicas relacionadas con el perfil profesional. Estas últimas, tienden a ser multidisciplinarias debido a que integran aspectos cognoscitivos, motivacionales y afectivos; además, de las habilidades y destrezas necesarias para desempeñarse en su empleo en forma eficiente.

Con base a lo anterior en el Núcleo Universitario “Alberto Adriani”, de la Universidad de Los Andes, específicamente en la asignatura química II, el programa de la unidad se ubica en una perspectiva educativa en la que predomina el enfoque conductista, en cuanto a la práctica, debido a la demanda actual en el campo profesional y de la exigencia de los propios estudiantes, ha ocurrido un fenómeno en el que los docentes han incorporado estrategias de enseñanza-aprendizaje que se acercan al enfoque pedagógico constructivista basado en competencias.

Lo anterior indica que en la dinámica educativa ha emergido una práctica que amerita ser reconocida desde el enfoque teórico, razón por la cual se ha propuesto el desarrollo de la presente investigación que tiene por finalidad generar una aproximación teórica de la enseñanza de la química, basada en las competencias de los estudiantes de educación superior.

En consecuencia, se aborda la investigación desde el enfoque cualitativo permitiendo a los informantes claves expresarse y evidenciar sus posturas en relación al tema objeto de esta investigación, se toma en consideración sus vivencias y desde éstas se realiza el análisis e interpretación, con esta perspectiva se abre la posibilidad de reconocer la realidad desde la óptica de investigación cualitativa. A partir

de la misma, es posible generar una aproximación teórica de la enseñanza de la química, basada en las competencias de los estudiantes de educación superior, desde la postura de docentes, estudiantes universitarios; de esta forma se ofrece una perspectiva en la investigación, alternativa a los esquemas tradicionales positivistas que por años ha prevalecido en el campo de la investigación científica.

### **Aproximación al Objeto de Estudio Problemático**

La historia es una sucesión de continuos cambios que influyen y modifican la realidad conocida, los patrones, las conductas sociales de los individuos; la ciencia ha evolucionado a la par de la tecnología y a partir del avance vertiginoso de ambas, la sociedad se ha reconfigurado, en función al conocimiento, el cual ha permitido modificar y transformar la realidad, ampliar los horizontes de la imaginación y traer al presente elementos que hoy en día forman parte indispensable del quehacer humano. Las fronteras se han expandido, la interconexión a escala planetaria ha permitido que el ser humano asuma la emergencia del conocimiento, éste sea compartido, siendo posible transformar la realidad.

Toda esta nueva realidad da origen a una visión racional suscrita por la complejidad, es así como el conocimiento es abordado desde la transdisciplinariedad y desde una perspectiva holística, en la cual se tiene una sociedad que prioriza el desarrollo social y económico, pero que al mismo tiempo apuesta a la sustentabilidad de los recursos naturales, el talento humano pasa a ser primordial, ya que este contribuye a la creación de bienes y servicios, mediante los cuales se cubren las necesidades y demandas de la sociedad.

Para lograr este objetivo se debe comprender a la humanidad en esencia, de acuerdo a Morín<sup>1</sup>: “Las unidades complejas, como el ser humano o la sociedad, son multidimensionales; el ser humano es a la vez biológico, síquico, social, afectivo, racional. La sociedad comporta

dimensiones históricas, económicas, sociológicas, religiosas...” (p. 16). Ante esta afirmación la comprensión del ser humano parte desde la complejidad, el ser humano es multidimensional, involucra todo un conjunto de saberes que se integran en una unidad.

Visto de esta forma, uno de los pilares fundamentales de la sociedad es el conocimiento y este debe emerger de la educación en todos sus niveles y modalidades, siendo esta la vía idónea para crear los cambios que hoy día exige la sociedad.

Les corresponde sobre todo a las instancias universitarias fomentar la innovación, basada en la creatividad, inteligencia e innovación. De acuerdo a lo suscrito en la Conferencia Mundial<sup>2</sup> sobre la Educación Superior en el siglo XXI:

La educación superior ha dado sobradas pruebas de su viabilidad a lo largo de los siglos y de su capacidad para transformarse y propiciar el cambio y el progreso de la sociedad. Dado el alcance y el ritmo de las transformaciones, la sociedad cada vez tiende más a fundarse en el conocimiento, razón de que la educación superior y la investigación formen hoy en día parte fundamental del desarrollo cultural, socioeconómico y ecológicamente sostenible de los individuos, las comunidades y las naciones (p. 1).

En otras palabras, la Educación Superior debe asumir el reto de formar al profesional que demanda la sociedad del conocimiento; es decir, un ser humano nuevo con la capacidad de enfrentar un mercado cada vez más competitivo y en permanente transformación que exige una renovación constante, por ello es necesario tener en cuenta las competencias cognitivas y pragmáticas que debe aplicar a lo largo de su desarrollo personal y profesional. Al respecto García<sup>3</sup> expone que:

En la sociedad del conocimiento, cada persona ha de asimilar una base de

conocimientos rigurosos y estrategias eficaces; tiene que saber qué pensar y cómo actuar ante las situaciones relevantes a lo largo de la vida; hacerlo desde criterios razonables y susceptibles de crítica; ser sensible a las exigencias cambiantes de los contextos; desarrollar el pensamiento reflexivo, crítico y creativo (p. 32).

En tal sentido, el saber qué pensar permite a las personas tomar decisiones y actuar ante situaciones de la vida; para que estas actitudes sean consideradas acertadas deben partir del pensamiento crítico y reflexivo. De allí, parte la complejidad del ser humano, y por ende para estar cónsono con los cambios y exigencias actuales, la educación superior debe estar en constante transformación, de forma tal que dé respuesta a la demanda de la sociedad, y al mismo tiempo esa transformación necesaria parta desde la comprensión que la juventud evoluciona y las nuevas generaciones viven en un contexto diferente. Desde esta perspectiva es pertinente citar a Alsina<sup>4</sup> y colaboradores, quienes señalan que:

Las instituciones educativas no pueden ignorar los cambios sociales y tecnológicos que se están produciendo, pero es importante considerar esta premisa, no solo porque la Universidad debe preparar individuos que sepan desarrollarse en el campo profesional y personal, sino también porque estos jóvenes están creciendo en ese contexto de fluctuaciones continuas, lo que comporta maneras diferentes de pensar a las de la generación anterior (p. 16).

Dentro de este marco de ideas, se esboza una problemática que se repite constantemente, la Universidad en algunos casos no ha evolucionado de la forma esperada, se continúa trabajando bajo esquemas tradicionales, dentro del enfoque positivista, en el que se privilegia los aspectos memorísticos careciendo de una perspectiva sistémica y holística.

Por ende, la evolución de los espacios de aprendizaje debe partir de la comprensión

en relación a la importancia de la educación universitaria como plataforma para generar alternativas de solución ante los retos del porvenir, por ejemplo, como atender problemas vitales como los señalados por Torres<sup>5</sup>, el cual expone que durante los próximos 30 años:

La población aumentará en 2000 millones de personas que necesitarán alimentos, vestido, vivienda, proteger su salud, y vivir en un entorno acogedor. La existencia de una mayor esperanza de vida ha hecho que adquiera una importancia creciente el objetivo de combatir las enfermedades crónicas. Para superar todas estas carencias, será la química la ciencia a la que habrá de dirigirse durante los próximos siglos (p. 11).

Ante la realidad que se plantea, se puede comprender que el especialista en el área de la química, será vital para poder desarrollar productos elementales para la subsistencia humana, así como también el contribuir en encontrar soluciones ante la presencia de enfermedades crónicas y otras que puedan evolucionar volviéndose resistentes y en algunos casos inmunes.

Desde la perspectiva anterior, es pertinente plantear la siguiente interrogante ¿Cuáles competencias debe desarrollar el ingeniero químico?; por lo anterior, es válido acotar la necesidad que existe de formar desde las aulas de clase profesionales en el área de químicas capaces de atender las demandas de la nueva era.

Los docentes por su parte deben responder a esta premisa ¿La formación debe centrarse solamente en comprender, formular y aplicar las competencias?; o será necesario que se promuevan actividades innovadoras, tal como refiere Cañón<sup>6</sup>:

La introducción de actividades innovadoras debe ser el comienzo para aumentar poco a poco la exigencia de mejorar el currículo de química, de ir pensando paulatinamente de pequeños cambios en el aula a un diseño fundamentado y concienzudo

del mismo, transformando las innovaciones en el aula hacia una investigación desde el aula. Las actividades innovadoras en química cotidianasuelengirarentornoavariosde interés como son: el hogar, la limpieza, la cocina, la belleza (cosmética), o las actividades profesionales (p. 369).

Esta transformación del currículo en la química perderá sentido, sino se tiene presente las competencias a desarrollar en esta área; partiendo de las necesidades existentes, así como las habilidades y destrezas que requiere el estudiante para desenvolverse de manera eficiente en el área de trabajo. Al respecto, Lacueva (citado en Rodríguez<sup>7</sup>), sostiene que muchos estudiantes: “...luego de años de escolaridad, siguen sosteniendo en diversos campos, ideas contrarias al pensar científico, lo que manifiesta el fracaso de muchos métodos educativos, basados en la repetición simple de nociones y en la resolución mecánica de problemas” (p. 369).

Ante esta realidad educativa, se requiere desarrollar competencias precisas que involucren aspectos del estudiante que abarque no solo los aspectos cognitivos, sino también considere las destrezas y habilidades para la resolución desde la perspectiva de la complejidad. Es importante entonces conceptualizar sobre el significado de competencia en ese sentido Zabala (citado por Trujillo<sup>8</sup>) hace referencia al desarrollo de competencias en la educación en los siguientes términos:

Tres factores que propician la entrada de una enseñanza basada en competencias en las instituciones de educación superior: en primer lugar los cambios en las propias universidades a partir de la necesidad de convergencia europea, en segundo lugar, la mayor presión social sobre la necesaria funcionalidad de los aprendizajes y el tercero, referente a la función social de la enseñanza, formar en todas las capacidades del ser humano con el fin de dar respuesta a los problemas que depara la vida, se convierte, así en la finalidad primordial

de la escuela; formación integral de la persona como función básica en lugar de la función propedéutica, una escuela que forme en todas aquellas competencias imprescindibles para el desarrollo personal, interpersonal, social y profesional (p. 311).

El mismo autor trae a colación a Tobón<sup>9</sup> el cual define las competencias desde una perspectiva del Pensamiento Complejo y las concibe como:

...procesos complejos en los cuales los individuos actúan de forma creativa ante problemas de su vida cotidiana, con el fin de darles solución; para lo cual integra el saber ser, el saber conocer y el saber hacer, considerando su contexto, las necesidades personales los procesos de incertidumbre, con autonomía intelectual, conciencia crítica, creatividad y espíritu de reto, asumiendo las consecuencias de los actos y buscando el bienestar humano (p. 312).

Es así como en la presente investigación las competencias con las que debe contar un profesional de la química deben abarcar las dimensiones cognitivas, procedimentales y actitudinales a fin de insertarse en el mundo laboral dando respuesta a las demandas actuales. Además, la investigación aborda tipos de competencia: básicas, genéricas y profesionales.

Ahora bien, las competencias básicas están directamente relacionadas con la etapa escolar, es decir estas se desarrollan a lo largo de la escolaridad, encontrándose las siguientes: comunicativas, matemáticas, autogestión, manejo de nuevas tecnologías de información y comunicación, afrontamiento del cambio y liderazgo; es importante mencionar que en algunos casos esta competencia a nivel universitario se evidencia que en los estudiantes no se han consolidado.

De igual manera, González<sup>10</sup> menciona que, dentro de las competencias denominadas genéricas, se pueden mencionar: la gestión de información, comprensión sistémica,

resolución de problemas, planificación, emprendimiento, gestión de recursos y trabajo en equipo. Es preciso mencionar que estas competencias son consideradas la base de la formación del ser humano.

Debe señalarse además que las competencias profesionales, se relacionan con las básicas y genéricas, pues para algunos autores suelen ser complementarias, en relación al tema González<sup>10</sup> menciona: “La competencia profesional es una configuración psicológica compleja en tanto que incluye en su estructura, componentes de orden motivacional e intelectual que se integran en diferentes niveles de desarrollo funcional a la regulación de la actuación profesional del sujeto” (p. 179).

En efecto, los estudiantes de las universidades deben consolidar estas competencias para desenvolverse de manera eficaz en sus puestos de trabajo; el éxito profesional y personal requiere de la consolidación de los niveles de competencia enunciados en la clasificación; el dominio cognoscitivo, procedimental y actitudinal está ligado a la adquisición de competencias básicas, genéricas y profesionales. La perspectiva holística también permite encontrar soluciones innovadoras ante la problemática social.

Es así que la formación integral de los estudiantes de química pasa por consolidar el dominio cognoscitivo, procedimental y actitudinal en cada uno de los tipos de competencia, además de desarrollar estrategias de enseñanza aprendizaje que fomente una perspectiva integral que no solo involucre los aspectos técnicos, sino que además se interrelacione con los aspectos sociales, ambientales y de relación humana. En el ámbito de la química, Rodríguez<sup>11</sup>, señala que, para el empleo correcto del experimento en la enseñanza:

...se incorporen todos los órganos de los sentidos: la vista, el oído, el olfato, el tacto. Antes de plantearlo es posible meditar sobre su representación, potenciando el desarrollo de la flexibilidad del pensamiento al poder imaginar y crear diferentes soluciones (p. 369).

La afirmación anterior, coincide con los elementos que rodean a las competencias a desarrollar, el saber y el hacer, vinculados a las áreas del conocimiento; el saber hacer dentro de la ética y la moral de trabajo y el querer hacer determinado por la motivación intrínseca y extrínseca. Es decir, en el área de la química, el estudiante debe desarrollar habilidades y destrezas que le permitan ejercitar el pensamiento desde la innovación y creatividad; partiendo de la flexibilización del pensamiento.

Específicamente en la Universidad de Los Andes, institución donde la investigadora integra el cuerpo docente en el área de química específicamente en el programa básico de ingeniería, mediante la observación directa, se ha evidenciado la existencia de ciertas situaciones que pueden afectar el nivel de desempeño como institución del Núcleo Universitario “Alberto Adriani” sino no se problematiza, dentro de las que se encuentra el bajo rendimiento estudiantil en los estudiantes de química lo que es notorio, en algunos casos la asignatura comienza con cuarenta (40) estudiantes y al finalizar el semestre sólo aprueba un treinta (30%) por ciento de estos.

Asimismo, dentro de las causas a las cuales puede atribuirse estos resultados se encuentran, la carencia de conocimientos básicos en el área de química; es decir las competencias numéricas y de cálculo no consolidado en los estudiantes lo que implica que ante el desarrollo del contenido programático de las unidades curriculares presenten dificultades en la apropiación del conocimiento. Otro de los aspectos se relaciona con el desinterés manifiesto hacia el aprendizaje y la comprensión de los contenidos por parte de los estudiantes, lo cual se puede asociar a la dimensión querer estar, en relación a la motivación interna y externa.

Este comportamiento puede deberse a la falta de orientación pre-universitaria en la escogencia de la carrera, las estrategias de enseñanza-aprendizaje que se implementan, y el nivel de madurez de los estudiantes para propiciar su propio aprendizaje. Con respecto a la visión estudiantil, para

los estudiantes los contenidos son poco atractivos, ocasionando que para estos no tenga sentido; esta forma de ver la química se deriva del tipo de enseñanza que se oferta, la educación es como se dijo hace muchos años, bancaria, el estudiante funge como espectador y por tanto tiene muy poca participación en el proceso de enseñanza-aprendizaje<sup>11</sup>.

Las razones expuestas anteriormente describe como estos factores influyen en el desarrollo del proceso formativo de los estudiantes en el básico de química, además la misma práctica del modelo educativo propicia que los estudiantes asuman un rol pasivo, ya que en el diseño de las estrategia de enseñanza-aprendizaje predomina las clases expositivas, y en el caso de la evaluación se mide la apropiación del conocimiento principalmente mediante pruebas de conocimiento, lo que incide en que el aprendizaje sea memorístico, limitando la indagación, el autoaprendizaje del discente.

La disponibilidad de herramientas y base tecnológicas por parte de los docentes son limitadas, si bien la universidad ha tratado de sostener los niveles adecuados de infraestructura y acceso a la tecnología, la sostenida dificultad presupuestaria dependiente del Gobierno Nacional, ha influido en adecuar los espacios y mejorar al acceso a la tecnología. Esta situación se agudiza en el Núcleo Universitario “Alberto Adriani” que se encuentra en el área perimetral de un centro urbano-rural, siendo los servicios de interconectividad escasos. La situación descrita es similar en cuanto a la disponibilidad de laboratorios e insumos para las prácticas.

En este contexto, es posible considerar algunas estrategias innovadoras relacionadas con el enfoque de aprendizaje por competencias, que puedan ayudar a incentivar al estudiante, primero a permanecer en el espacio educativo, aprobar la asignatura de química en el básico de ingeniería, y despertar su interés por la carrera de ingeniería química, profundizando en lo que respecta a la ciencia y sus implicaciones. Como punto de partida es importante definir

las competencias necesarias a desarrollar en esta asignatura, luego redefinir los programas incorporando las nuevas tecnologías, así como la incorporación de alternativas para la enseñanza-aprendizaje en las que el docente sea un mediador y los estudiantes sujetos activos en la búsqueda del conocimiento.

En atención a lo planteado, surgen las siguientes interrogantes objeto de investigación:

¿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?

A partir de las interrogantes planteadas se orientará la investigación develando desde la perspectiva de los actores fundamentales la relación de la enseñanza de la química con el logro de competencias, además de la vinculación que ha establecido la universidad como espacio académico con el entorno empresarial interpretando las demandas actuales de este sector y como en el proceso educativo son incorporadas.

## Propósito de la Investigación

### Propósito General

Generar una aproximación teórica de la enseñanza de la química, basada en las competencias de los estudiantes de educación superior.

### Propósitos Específicos

Interpretar el significado que le atribuyen al proceso de enseñanza de la química, desde las vivencias los profesores según las competencias requeridas enunciadas en su discurso.

Develar la visión epistémica de las competencias adquiridas por parte de los estudiantes de ingeniería química  
Analizar la visión de las competencias adquiridas por parte de los docentes de ingeniería química

Explorar 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.

Develar fundamentos de la enseñanza de la química que conforman el constructo de las competencias de los estudiantes en la educación superior.

Configurar 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.

### Relevancia de la Investigación

A partir del desempeño como docente de la investigadora, en el Núcleo Universitario “Alberto Adriani” de la Universidad de Los Andes, ha sido posible observar directamente la realidad del entorno educativo como generador de competencias en los estudiantes que cursan química en el básico de ingeniería.

Mediante esta experiencia se generó el interés de desarrollar la investigación, dada la disparidad en el rendimiento

estudiantil, la deserción de estudiantes, las dificultades tecnológicas, de infraestructura que deben afrontar los docentes, la falta de actualización de currículo, de los programas de las unidades curriculares; así como la capacidad de invención de los docentes para sobreponerse ante esas limitaciones y dar lo mejor de sí en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Dentro de este orden de ideas, la investigación reviste importancia epistemológica, por cuanto se dan a conocer algunos datos, explicaciones e interpretaciones sobre aspectos asociados a los métodos de enseñanza vigentes en el área de química y cómo estos favorecen la concreción de competencias en los estudiantes, de forma tal de hacer una proposición en torno al modelo teórico que debe gestarse. Es decir, en la práctica y con base a la opinión de los docentes sobre cómo se desarrollan las estrategias de enseñanza-aprendizaje en el logro de competencias; de igual manera, reconocer desde los estudiantes su perspectiva en cuanto a los aspectos de la docencia que contribuyen en su formación, al afrontar las demandas del sector y cuáles deben ser fortalecidos en el currículo que favorezca la concreción del aprendizaje por competencia en el espacio universitario.

En lo metodológico, es relevante porque se hace un diagnóstico para estudiar el modelo vigente desde la perspectiva de los informantes claves involucrados en el estudio, y es a través de esta valoración, junto al contraste de la base programática, que se genera la aproximación al modelo teórico. En ese sentido en el discurso podrán ser identificadas las categorías en relación con los tipos de competencia: básicas, genéricas y profesionales; contrastando la opinión tanto de los docentes como estudiantes, encontrando aquellas identidades asociadas al aprendizaje por competencia.

En este sentido la investigación se justifica en lo práctico, por cuanto aporta a la necesidad de reestructurar los métodos de enseñanza en la educación universitaria respondiendo a las necesidades actuales de la sociedad, dando apoyo desde el inicio

a los estudiantes que son aspirantes para formarse como profesionales en la carrera de ingeniería química, en este sentido el docente asume el rol de mediador orientado a construir el aprendizaje para resolver problemas usando la teoría y la práctica considerando además los aspectos éticos. Otro de los aspectos que reviste de importancia en la investigación es que, a partir de la perspectiva anteriormente planteada, se parte de las experiencias vivenciadas de los informantes claves inmersos en la realidad estudiada y es a partir de esta que se recrean los constructos de la investigación.

La investigación propuesta se enmarca dentro de la línea de investigación: Educación para la participación y el Protagonismo Social centrada en la educación de calidad para la calidad de vida, de la Universidad Fermín Toro, ya que intervienen como informantes claves estudiantes y docentes de la carrera de Ingeniería Química, se establece una relación entre lo que oferta la Universidad como espacio educativo y la demanda de la sociedad, y desde esta perspectiva se teoriza sobre la enseñanza de la química basada en el desarrollo de competencias.

## **Andamiaje teórico**

### **Estudios Relacionados con la Temática**

Las investigaciones derivadas de estudios previos, permiten la comprensión de los hallazgos significativos relacionados con los temas centrales de la investigación.

En este orden de ideas, se señala a Wong<sup>12</sup> quien realizó una investigación en la Universidad de San Martín de Porres de Lima, Perú, denominada Sistema de evaluación y el desarrollo de competencias genéricas en estudiantes universitarios realizado en la facultad de medicina de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, teniendo como propósito principal determinar si el sistema de evaluación del curso Comunicación y Aprendizaje genera las competencias requeridas para el desempeño de los estudiantes, para la realización de la investigación se utiliza un enfoque cuantitativo multivariado.

La investigación permitió confirmar el desarrollo de competencias genéricas en los 140 estudiantes que conformaron la población de estudio. El estudio fue pre experimental y los datos se recogieron dentro del contexto del desarrollo curricular, los instrumentos se elaboraron de acuerdo a las competencias expresadas en el sílabo (programación docente) en las tres dimensiones: cognitivas, procedimentales y actitudinales.

Los resultados más relevantes indicaron que el sistema de evaluación utilizado permitió confirmar el desarrollo de competencias genéricas en estudiantes del primer año de Medicina de la UPCH, ya que el 82.9% de la población logró un desarrollo de las competencias en el nivel notable y un 5% alcanzó un nivel de desarrollo sobresaliente. Igualmente, los principales hallazgos indican que los estudiantes habían desarrollado diferentes competencias genéricas, sean cognitivas (nivel de desarrollo notable 55% y sobresaliente 1.4%) procedimentales (nivel de desarrollo notable 76.4% y sobresaliente 2.9%) y actitudinales (nivel de desarrollo notable 50% y sobresaliente el 40%) ( $p < 0.05$ ).

El autor concluyó que el mayor nivel de desarrollo de las competencias cognitivas, se relaciona directamente al uso del método de casos y su evaluación, el de las procedimentales se asocia a la elaboración del portafolio y en el caso de las actitudinales la socialización de portafolio, se constituye en el mejor predictor para su desarrollo. En los resultados, solamente la autoevaluación no es un predictor de desarrollo de competencias genéricas.

La correspondencia de esta investigación se centra en la evaluación del desarrollo de las competencias que adquieren los estudiantes desde el punto de vista cognitivo, procedimental y actitudinal, es decir toma en consideración las dimensiones del ser. El trabajo muestra que estas competencias tienen un notable desarrollo y están mediadas por las estrategias implementadas en el desarrollo del curso. Aspectos que deben ser considerados en el diseño de programas académicos de química a nivel

universitario.

Otro Autor que podemos señalar es a Holgado<sup>13</sup> en su Tesis titulada: Nivel de influencia de los métodos de enseñanza en la formación profesional de los alumnos del programa académico de contabilidad de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco de la Universidad de San Pedro.

El propósito del presente trabajo de investigación fue “Determinar y evaluar el nivel de influencia de los Métodos de Enseñanza implementados por los docentes del Programa Académico de Contabilidad de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, en la formación profesional de los alumnos”. La investigación es de tipo cuantitativa, utilizó un diseño no experimental bivariado de corte transversal, estableciendo como variables métodos de enseñanza y formación profesional. La muestra estuvo constituida por 15 docentes y 91 estudiantes de la institución señalada.

Luego del procesamiento de tres instrumentos aplicados encontró como resultados que en relación a los diferentes métodos de enseñanza que emplean los docentes de la Facultad de Ciencias Contables y Financieras, los procedimientos aplicados son incompletos, debido a que estos no tienen formación pedagógica; sin embargo, dada la experiencia laboral con la que cuentan tratan de cumplir los procedimientos permitiendo de este modo que los estudiantes adquieran los aprendizajes requeridos.

El autor concluyó de la investigación que los métodos de enseñanza implementados por los docentes del programa académico de contabilidad influyen significativamente en la formación profesional de los estudiantes, y existe correlación entre las variables del estudio, lo que corrobora la importancia del uso de los métodos de enseñanza para favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Esta investigación permite comprender la reciprocidad entre el programa académico que cada docente implementa y la formación profesional del estudiante. El

estudio planteado apunta a la importancia de que el docente cuente con herramientas pedagógicas, con el fin de establecer adecuadamente la didáctica para mediar el programa académico que diseña y por consiguiente favorecer la apropiación del conocimiento por parte de los estudiantes.

Asimismo, Herrera<sup>14</sup> en su tesis titulada: La calidad de las instituciones de educación superior privadas en Zacatecas, de la Universidad Nacional Autónoma de México, la cual tuvo como objetivo central Evaluar la calidad de las Instituciones de Educación Superior Privadas en Zacatecas, a partir de las categorías específicas, Relevancia y Eficiencia.

La investigación establece como objetivos específicos indagar en qué medida hay correspondencia entre la oferta educativa de las IES privadas en Zacatecas, con las necesidades de los distintos sectores sociales y de la población a la que ofrecen sus estudios, además de analizar de qué manera las instituciones privadas de nivel superior orientan sus recursos humanos, materiales y financieros para el logro de la calidad de sus fines educativos.

En el ámbito metodológico la investigación es mixta ya que emplea los enfoques de investigación cuantitativo y cualitativo, se puede mencionar que las técnicas de investigación que se utilizaron en este trabajo fueron la revisión documental, la encuesta y la entrevista estructurada.

La población estuvo conformada por ciento ocho (108) estudiantes del último semestre de cada carrera elegida. La encuesta se aplica a los alumnos de dos carreras en cada universidad: a los cursantes de una licenciatura común ofertada en cada una de las cuatro universidades seleccionadas para el estudio estableciendo comparaciones, y a los cursantes de una carrera específica de cada institución, a fin de enfatizar en las diferencias.

Dentro de las conclusiones más relevantes se encontró que la Educación Superior Privada en Zacatecas enfrenta serias deficiencias relacionadas con la relevancia

de su oferta educativa en la región, tales como: escasa vinculación universidad-ámbito laboral y deficiente desarrollo académico e investigativo. Los resultados de la investigación arrojaron que existen deficiencias entre la formación que ofrece la universidad y las exigencias en el campo laboral, lo que implica que la preparación o competencias que se desarrollan no están acorde con los requerimientos para desempeñarse de forma efectiva.

Por otra parte, se menciona que las universidades deben llevar a cabo la vinculación porque ésta le ofrece al estudiante que transitará por un panorama real del ejercicio profesional a través de su participación directa en la industria, mejora en la orientación y calidad de los programas de estudio en función de las demandas de trabajo, y además se resuelven problemas relevantes para el sector productivo, entre otras. Resalta también la necesidad de ofrecer a los estudiantes un escenario real, en relación al trabajo que realizará una vez egrese de la carrera; para lograr este propósito se debe establecer un vínculo entre la empresa y la capacidad que debe poseer el estudiante.

La anterior investigación, corrobora la importancia que tiene que la universidad este abierta a las demandas de la sociedad, ya que garantizará que la formación del estudiantado este acorde y de respuesta a las necesidades: El desarrollo de una teoría para el aprendizaje de la química que surge de la interpretación de la percepción de los sujetos sociales debe tomar en consideración perspectivas de análisis como las planteadas en la anterior investigación.

En igual contexto, se circunscribe la investigación de Muñoz<sup>15</sup>, quien desarrolla un trabajo titulado Perspectiva docente de las competencias específicas en química, realizado en la Universidad de Sonora en México, el objetivo de esta investigación fue evaluar las competencias específicas de Química consideradas por los docentes como más importantes. La investigación de corte cuantitativo, usó un cuestionario dirigido a 111 profesores adscritos al Departamento de Ciencias Químico Biológicas (DCQB) en el

semestre 2013-1. Identificó 21 competencias específicas contenidas en el Proyecto Tuning Latinoamérica para el área de la Química y fue evaluado usando la escala Likert.

La confiabilidad del instrumento fue de 0.941 de acuerdo al Coeficiente Alfa de Cronbach con una correlación de 0.898 y 0.897 para la primera y segunda mitad, respectivamente, de acuerdo al Coeficiente Spearman-Brown, calculados mediante el SPSS 19.0. Las principales competencias docentes específicas mostraron una fuerte tendencia hacia una formación experimental y académica para el trabajo laboral, entre las que destacaron comprensión de conceptos, principios y teorías fundamentales del área de la Química, interpretación y evaluación de datos derivados de observaciones y mediciones relacionándolos con la teoría y habilidad para desarrollar, utilizar y aplicar técnicas analíticas.

La correspondencia de esta investigación con el trabajo propuesto radica en que establece la importancia de las competencias que adquieren los estudiantes centrado en determinar la aplicabilidad práctica de los conocimientos. Es importante destacar que las competencias genéricas forman parte del conocimiento que posee cada persona y que permiten su desempeño en forma satisfactoria.

Una investigación realizada en la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela en la carrera de Ingeniería Química por García<sup>16</sup> titulada Reproducción de un ambiente de innovación en el salón de clase. Una estrategia para promover la creatividad en la educación en Ingeniería Química; plantea que en el proceso de enseñanza-aprendizaje el estudiante es receptor de información transmitida por el profesor. Esto no da respuestas a la realidad vivida, ya que son requeridas soluciones por lo que son necesarias competencias relacionadas con el saber-hacer, la universidad según estos autores debe formar individuos capaces de aprender a aprender, capaces de buscar continuamente el conocimiento, crear e innovar.

En esta investigación el estudiante alcanza

competencias basadas en la implementación de un producto participando en el desarrollo de este. El enfoque de investigación es cuantitativo, de campo descriptivo. La estrategia RAIS se aplicó en 5 cursos de la Escuela de Ingeniería Química de la ULA, durante el período 2010 a 2014. Entre los cursos se encuentran asignaturas teóricas y de laboratorio. El total de estudiantes que desarrollaron el curso a través de RAIS fue de 147.

Implementaron la estrategia RAIS mediante un juego de roles, aplicada en las asignaturas Físicoquímica para Ingenieros Químicos, Química Industrial I y Laboratorio de Química Industrial, fue obtenido el producto por parte de los estudiantes usando el saber-hacer en cada curso, la estrategia incremento la motivación en relación a otros cursos que solo se basaron en clases magistrales, además contribuyo a fortalecer la capacidad para desenvolverse y lograr conseguir soluciones en ambientes donde intervienen grupos multidisciplinares. A partir del análisis estadístico el 80% de los estudiantes opinaron que la estrategia si contribuyó a su formación pudiendo participar en una investigación aplicada.

La investigación anterior está directamente relacionada con el proyecto propuesto, ya que se desarrolla en la Universidad de Los Andes y atiende la necesidad de implementar estrategias efectivas en el proceso de enseñanza aprendizaje que desarrolle competencias, para que los futuros profesionales logren generar soluciones pertinentes ante los problemas que se presenten y estén relacionados con el área de profesionalización. Se plantea que es necesario brindar en el currículo nuevos enfoques pedagógicos que apuesten a la participación del estudiante y en el que los docentes sean mediadores del conocimiento.

## Referentes Teóricos

### Teorías del Aprendizaje sobre las que se soporta la investigación

El constructivismo desarrollado por autores como Glasersfeld<sup>17</sup>, Vygotsky<sup>18</sup> entre otros,

dentro de las teorías educativas plantea una nueva comprensión de la forma en cómo se genera el aprendizaje, parte de una visión epistemológica con un nuevo enfoque del conocimiento que influye en la pedagogía y didáctica<sup>19</sup>. La misma autora hace referencia a que en el constructivismo no existen verdades absolutas, el conocimiento es relativo y depende de la perspectiva de quien observa; es decir, es relativo, histórico y conceptual en los ámbitos social, económico, político y ambiental.

En el modelo teórico constructivista, el conocimiento se construye en comunidad, es válido para estos actores y opuesto al paradigma positivista. En el constructivismo existen dos principios: el sujeto que construye el conocimiento, el cual participa activamente, en este la cognición es adaptativa y sirve a la organización del mundo experiencial.

Además, Piaget establece que el desarrollo precede al aprendizaje, mientras que Vygotsky plantea lo contrario que el aprendizaje puede preceder al desarrollo; sin embargo, ambos autores y sus teorías convergen en el paradigma constructivista<sup>19</sup>. Pues ambos teóricos tienen en común los siguientes aspectos: que el conocimiento proviene de una construcción activa del aprendiz, que no se trasmite ni se hereda, que es a través de la interacción social que se mide, existen herramientas o espacios para que ocurra esa interacción<sup>19</sup>.

Ante los aspectos anteriores, es necesario acotar que el constructivismo soporta sus bases en diferentes teorías relacionadas con el aprendizaje y la praxis educativa. Este ha adquirido diferentes denominaciones a través de la historia, en lo epistemológico, educativo y psicológico. Su origen se remonta a la filosofía del siglo XVIII siendo Vico, Dewey y Kant sus exponentes. En cuanto a lo epistemológico se relaciona con el problema del conocimiento, Piaget es considerado uno de los pioneros de esta teoría.

Las bases del constructivismo hacen referencia a Protágoras para el que el hombre es responsable de lo que vive porque el

hombre es constructor de realidad. Se soporta en las bases del idealismo alemán, en el que el sujeto crea el mundo a medida que lo va conociendo y lo recrea. Para el siglo XVII Vico se opone al cartesianismo y al pensamiento positivista, declarando que es limitado, apuesta a la no objetividad, solo se conoce lo que ha sido creado por el ser humano, por lo tanto “se concibe el conocimiento como una empresa humana y una construcción activa, en virtud de un esfuerzo por hacer corresponder unas cosas con otras en bellas proporciones”<sup>19</sup>.

En este punto, es importante mencionar que el positivismo ha dominado la concepción del mundo al mencionar evidencias cartesianas, se hace referencia a que solo lo que es comprobable es válido, por lo tanto, la emoción y todo lo subjetivo, no son aceptados; en la actualidad muchos conceptos han sido transformados en el ámbito educativo, en este caso la interioridad del sujeto, así como sus experiencias previas son tomadas en consideración por el docente que asume un rol de facilitador y guía. Es importante que en el ámbito universitario se supere la enseñanza tradicional al transitar a un modelo pedagógico en el que la creatividad, la innovación, y el desarrollo, tanto de los aspectos cognoscitivos como procedimentales, brinden herramientas a los estudiantes mediante las cuales puedan incorporarse al entorno laboral.

Siguiendo con el desarrollo epistemológico, es Piaget, quien plantea que el conocimiento es un sistema complejo en el que intervienen elementos sociales, biológicos y mentales. Este se produce en todas las etapas de desarrollo y mediante un mecanismo de asimilación se genera la estructura cognitiva, interviene además un mecanismo de acomodación que se relaciona con el cambio de las estructuras preexistentes, convirtiéndose lo nuevo en un aprendizaje significativo. Existen las estructuras lógicas internas que se diferencian de lo externo, en lo externo se reflejan los hechos y observaciones del mundo y este se encuentra subordinado a lo interno<sup>19</sup>.

Para Piaget existe el mecanismo de asimilación en este se incorpora el conocimiento nuevo y el mecanismo de

adaptación en el que el individuo transforma el conocimiento a partir sus experiencias, ante lo desconocido se origina una señal que genera un desequilibrio en el sujeto.

Es así como se establece la armonía entre la acomodación y asimilación, y a partir de estos se genera el cambio cognitivo. Otro de los aportes de gran relevancia tiene que ver con las etapas del desarrollo cognitivo, identificando las siguientes: inteligencia sensomotriz, fase del pensamiento pre operacional, capacidad de ejecutar operaciones intelectuales concretas y consolidación de la etapa en el que es capaz de hacer operaciones formales o abstractas.

Al proponer el docente dinámicas de enseñanza-aprendizaje promoverá en el estudiante el proceso desequilibrio-acomodación-equilibrio contribuyendo con un cambio cognitivo ante el conocimiento nuevo, en este sentido el desarrollo del proceso educativo en la enseñanza requiere de estrategias que contribuyan con la apropiación del mensaje para el aprendizaje significativo, por ende un modelo pedagógico basado en el desarrollo de competencias para la enseñanza de la química debe desarrollarse desde una perspectiva constructivista, reconociendo la experiencia previa y produciendo la aprehensión del nuevo conocimiento.

En el desarrollo de la teoría del constructivismo, Vygotsky, hasta hoy en día, influye en los espacios educativos, para él los procesos como atención, memoria, existen durante toda la vida. En su libro *Mente y sociedad*, introduce el concepto de zona de desarrollo próximo, explicándola como la existencia de la distancia entre el nivel de desarrollo real determinado por la resolución independiente de problemas y el nivel de desarrollo potencial determinado a través de la resolución de problemas. En este sentido expone: “El pensamiento no sólo está mediado externamente por signos. Está mediado externamente por significados”<sup>18</sup>. Asimismo, Bruner<sup>20</sup> describe el aprendizaje como un proceso activo en el que los estudiantes construyen nuevas ideas o conceptos basados en su conocimiento actual y pasado. El educando selecciona

y transforma la información, construye hipótesis y toma decisiones, basándose en una estructura cognitiva. El esquema o los modelos mentales, proporcionan significado, organización a las experiencias influyendo en que el individuo pueda ir más allá de la información dada. La enseñanza en forma progresiva aborda en profundidad los conocimientos, se suceden tres estadios: enactiva que es el estadio sensoriomotor, icónica que es la etapa preoperativa, simbólica que es una etapa lógico concreta<sup>20</sup>.

Es necesario mencionar, dentro del enfoque constructivista la teoría de Ausubel, quien da soporte al análisis de la presente investigación y el concepto de aprendizaje significativo. Para este autor el nuevo conocimiento se integra a la experiencia previa del educando, en su espacio cognoscitivo, frente al conocimiento previo, aparece el conocimiento nuevo, el individuo asimila, organiza y establece relaciones, generando en el individuo el aprendizaje significativo. En este sentido, el docente es guía del proceso, no trasvasa conocimientos, en estudiantes pasivos, todo lo contrario, se motiva a los estudiantes a activar su propio proceso de aprendizaje.

Dentro del enfoque constructivista es importante considerar todo lo que el alumno desarrolle, sea correcto o no; además se debe considerar que el aprendizaje es diferente en cada persona y tendrá un significado particular siendo un proceso continuo y activo, en este de originan cambios conceptuales, en este es el estudiante el que debe asumir un papel activo. En un entorno educativo constructivista, la orientación es la de resolver problemas. Se fomenta que los estudiantes usen métodos de investigación para hacer preguntas, incorporando recursos para encontrar soluciones y respuestas. Es un entorno en el que una pregunta desencadena más preguntas.

El mismo autor continúa argumentando que en el caso de los conocimientos previos, estos se conciben en función de esquemas de conocimientos. Un esquema de conocimiento es definido como toda representación que posee un individuo en

un tiempo determinado relacionado con su historia, este esquema ha de incluir diferentes tipos de conocimiento, los cuales pueden abarcar desde normas, actitudes, hasta conceptos, explicaciones, teorías y procedimientos.

Al respecto, Bustamante<sup>20</sup>, señala que en el diseño curricular es el educando el actor principal y se debe favorecer un currículo abierto y flexible, además se establecen relaciones con el entorno, y es allí donde se conecta teoría y práctica, además los espacios para el aprendizaje deben ser motivadores. Por eso, en la enseñanza de la química el docente debe contar con herramientas pedagógicas que le permita proponer estrategias que posibilite espacios creativos que impulse a los estudiantes a su autoaprendizaje, allí la observación comparación impulsa el proceso de reflexión y experimentación.

Asimismo, los docentes constructivistas desarrollan métodos de evaluación alternativos de acuerdo con los diferentes estilos de aprendizaje de los alumnos, para ofrecer a todos la oportunidad de expresarse. Durante el proceso evaluativo, los estudiantes pueden interactuar unos con otros, pueden usar TIC o entornos en línea. También se recomienda la valoración por pares para desarrollar las habilidades sociales y de comunicación<sup>21</sup>.

De igual manera, la evaluación constructivista debería usarse en todos los campos, teniendo en cuenta el principio básico de que no es completamente objetiva. Así, una prueba (verdadero / falso) aunque esté bien diseñada no es objetiva, ya que se basa en el pensamiento de quien la diseña<sup>21</sup>. Por lo tanto, constituye un reto para los docentes generar estrategias de evaluación basadas en el enfoque constructivista y la formación por competencias, en los que la autoevaluación y la co-evaluación formen parte del proceso.

El soporte teórico de la presente investigación se centra en el constructivismo dado que se plantea la necesidad de generar cambios en el modo de abordar el proceso de enseñanza-aprendizaje que aun hoy en

día en algunos espacios académicos se basa en el conductismo. Es importante que el aprendiz sea un sujeto activo estando a su cargo la apropiación del aprendizaje, pero para que esto ocurra el proceso educativo debe centrarse en el sujeto que aprende y en el abordaje que realiza el docente desde lo conceptual, partiendo de los saberes previos del individuo, así como en el desarrollo de habilidades de cada estudiante.

En la actualidad, el estudiante debe ser visto como un sujeto que construye y crea, encontrando significado en los contenidos. El planteamiento es que sea un ser autónomo, capaz de autorregular su propio proceso de aprendizaje, estableciendo un intercambio dialógico con el docente. Es así, como mediante la experiencia previa construye el saber, dejando atrás la concepción de que la enseñanza se basa en solo transmitir teorías, deja de ser un receptor y trasciende a un rol participativo; el papel del docente, por consiguiente, pasa a la construcción del conocimiento junto con el estudiante.

Este nuevo enfoque se conecta con el concepto de Aprender a Aprender, ya que el proceso educativo implica tener la capacidad de reflexionar sobre lo que se aprende, actuar, y autorregular el proceso de aprendizaje, en este caso se han de incorporar estrategias que se relacionen con el contexto<sup>22</sup>.

### **Enseñanza de la Química en el Contexto de la Educación Universitaria**

La enseñanza a nivel universitario hoy día es vista como el vínculo entre la academia y la sociedad, en tal sentido la responsabilidad cada vez es mayor debido a que desde este espacio se debe dar respuesta a las necesidades y demandas para la resolución de problemas en la dinámica actual de la sociedad. En este sentido, la educación universitaria gira en dos vertientes, por un lado, se ha interesado por la calidad de los docentes que imparten la enseñanza y, por el otro teniendo presente que el estudiante obtenga las competencias para ingresar al campo laboral; es decir, que los estudiantes deben contar con las habilidades y destrezas para desenvolverse con eficacia y eficiencia.

Es pertinente mencionar que los procesos educativos en el área de la química se pueden abordar desde las siguientes modalidades: la enseñanza contextualizada de la ciencia, la cual se asocia a relacionar la química con la vida diaria de las personas, se presume que esta estrategia contribuye a aumentar el interés del estudiante por los contenidos. Al mismo tiempo, se establece una relación entre el campo profesional y las necesidades sociales; permitiendo que la explicación de los fenómenos naturales, además del estímulo para introducir nuevas visiones para desarrollar modelos y conceptos innovadores Caamaño<sup>23</sup>.

Para Caamaño<sup>23</sup>: “Por contextualizar la ciencia entendemos relacionarla con la vida cotidiana de los estudiantes y hacer ver su interés para sus futuras vidas en los aspectos personal, profesional y social” (p. 21). En este sentido, la enseñanza por investigación consiste en encontrar soluciones viables para problemas comunes, partiendo de la experimentación, para dar resultados tangibles que no necesariamente genera un nuevo conocimiento o teoría; pero sin embargo ayuda al estudiante a la comprensión de procesos básicos de la química.

De acuerdo con Caamaño<sup>23</sup>; “La comprensión procedimental de la ciencia es uno de los objetivos de su enseñanza y la realización de actividades investigativas en el aula es una de las formas de adquirir esta comprensión con una perspectiva holística” (p. 26). Es decir, ayuda a entender los procedimientos y objetivos de la ciencia, permitiendo la construcción de elementos básicos en esta área, al mismo tiempo despierta el interés del estudiante al ver resultados perceptibles.

De igual manera, la modelización es determinante para la enseñanza de la química, la ciencia tiene dentro de sus bases el establecimiento de modelos, que puede en gran medida dar una respuesta explicativa de los fenómenos que ocurren en la naturaleza, Caamaño<sup>23</sup>. “La ciencia es una actividad encaminada a generar modelajes que ayudan a explicar los fenómenos que queremos comprender” (p. 25). En general son representaciones de un fenómeno

con el propósito de revelar su estructura o funcionamiento, según fuera el caso.

Complementando la premisa anterior, Gutiérrez (citado en Caamaño<sup>23</sup>), ateniéndose a las ideas de Johnson-Laird, considera que la construcción de los modelos mentales tiene lugar a través de tres representaciones:

Una primera representación mental del sistema físico que se quiere modelizar consistente en imaginar las entidades que lo constituyen y sus propiedades. La segunda representación mental tiene que ver con las reglas de inferencia o reglas de funcionamiento, que permiten la predicción de posibles futuros estados del sistema físico modelizado y por último una tercera representación que consiste en la ejecución o simulación del modelo, aplicando mentalmente las reglas de funcionamiento, lo que permite comprobar si hay correspondencia entre la simulación y el comportamiento del sistema físico (p. 25).

Con esta afirmación se puede entender que los modelos parten de una representación mental que permiten visualizar tanto los componentes como el funcionamiento de un objeto de aprendizaje, se conjuga de la teoría y la práctica, es posible obtener resultados observables, que sirven para elaborar conclusiones. Además de estimular la imaginación a través de la elaboración de esquemas y representaciones para comprender los contenidos generando aprendizajes significativos.

### **Visión Holística de las Competencias**

La perspectiva holística de las competencias de los estudiantes en educación superior, parte de definirla como concepto emergente; para tal fin se citarán varios autores con diversas posturas en relación al tema. Como referencia se puede acotar que el término surge en la década de los 70, para Spencer y Spencer<sup>24</sup>, representa “Una característica subyacente de un individuo que está casualmente relacionada con un rendimiento efectivo o superior en una

situación o trabajo definido en términos de criterios” (p. 9). Es decir, los autores interpretan las competencias como una característica interna de cada persona y establecen una relación con el rendimiento en el ámbito laboral.

Asimismo, Ansorena<sup>25</sup>, explica que una competencia puede ser entendida como: “Una habilidad o atributo personal de la conducta de un sujeto que puede definirse como característica de su comportamiento y bajo la cual está orientada a la tarea que puede clasificarse de forma lógica y fiable” (p. 76). Este enfoque, resalta la analogía del término con habilidades, atributos que producen un cambio de actitud, agregan la lógica y la fiabilidad. En efecto, puede entenderse que mientras más competencias posea una persona mayor sería la posibilidad de desenvolverse de forma exitosa.

Igualmente la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en 1999, (citado en Argudin<sup>26</sup>), define competencia como: “el conjunto de comportamientos socioafectivos y habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un desempeño, una función, una actividad o una tarea” (p. 12).

Se observa entonces, que a través del tiempo el término competencias evoluciona, en este caso en particular la UNESCO amplía la definición incorporando temas como socioafectivos, psicológicas, sensoriales y motoras; lo que implica que los individuos deben no sólo poseer habilidades prácticas, también desde la visión intrapersonal. Para Marelli, citado en (San Martín<sup>27</sup>), define que la competencia es:

Una capacidad laboral que es medible, y necesaria para realizar un trabajo de manera eficaz, la cual está conformada por conocimiento, habilidad, destreza y comportamiento que los trabajadores deben demostrar para que la organización alcance sus metas y objetivos. Son capacidades humanas susceptibles de ser medidas que se requieren para satisfacer con eficacia los niveles de rendimiento

exigidos en el trabajo (p. 16).

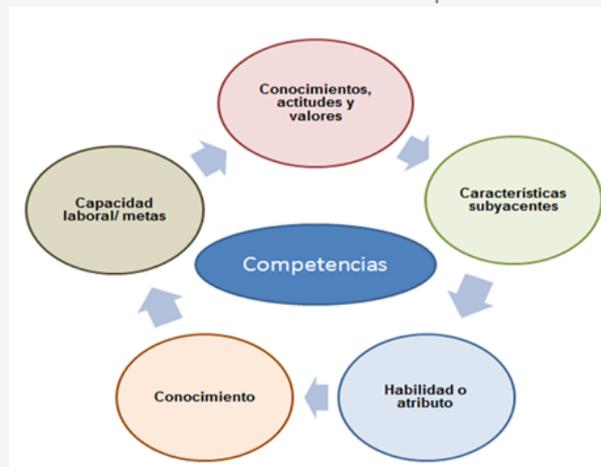
Algunas definiciones son generales, sin embargo, otras como la de San Martín<sup>27</sup> se centran en el campo organizacional, estableciendo una relación entre las competencias de los individuos y el logro de las metas organizacionales. Es necesario resaltar, lo señalado por Irigoien (citado por el Centro Interuniversitario de Desarrollo CINDA<sup>28</sup>), quien la define como “un conjunto identificable de conocimientos, actitudes, valores y habilidades relacionadas entre sí que permiten desempeñar satisfactoriamente en situaciones reales de trabajo, según estándares utilizados en el área ocupacional”. (p. 16).

Desde esta perspectiva son identificables, por ende, pueden ser medidas; además este autor menciona que están interrelacionadas entre sí. De la misma forma Kaluf<sup>22</sup> señala que es “un saber hacer con conciencia; un saber en acción; un saber cuyo sentido inmediato no es describir la realidad sino modificarla; un saber el qué y también el cómo” (p. 4). Esta postura se centra en conciencia y acción, vinculando el conocimiento con la práctica de las habilidades.

En la actualidad el término ha evolucionado, Tobón<sup>29</sup>, plantea que “Las competencias tienden a ser conceptualizadas como aquellos comportamientos observables y habituales que posibilitan el éxito de una persona en una actividad o función” (p. 42). Visto de esta forma, a lo largo de la vida las personas deben adquirir diversas competencias necesarias para desenvolverse a nivel personal, educativo y posteriormente en el ámbito laboral. La figura 1, resume los elementos que deben integrar una competencia los cuales son: conocimiento, capacidad laboral-metas, actitudes y valores, y las habilidades.

La enseñanza de la química basada en competencias, abre la posibilidad de brindar herramientas a los estudiantes, que les permitan accionar y desenvolverse en el entorno laboral, se trasciende de los cognitivo e incorpora las dimensiones actitudinal y procedimental; por ende, partiendo del constructivismo, en el presente

estudio se conocerá de primera fuente las diferentes perspectivas en relación a como se gesta el proceso de enseñanza-aprendizaje de los actores involucrados en el espacio universitario, identificando en el discurso la emergencia de características asociadas al desarrollo de competencias.



Fuente: Milagro Montilla<sup>30</sup>

Figura 1. Palabras claves que definen las competencias.

### Categorización de las Competencias

El ser humano a lo largo de su ciclo vital desarrolla determinadas competencias las cuales se potencian a través de su participación en el sistema educativo, en ese sentido son clasificadas como competencias básicas, genéricas y profesionales. La clasificación de los tipos de competencia ha sido propuesta por autores como Tobón<sup>9</sup>, González<sup>10</sup>.

Las competencias básicas están vinculadas a las habilidades que poseen los seres humanos para actuar a lo largo de su vida, basándose en el conocimiento y las experiencias, a nivel personal y social. Convirtiéndose entonces, en un aprendizaje necesario para consolidar una vida plena como seres humanos inmersos en la sociedad. De acuerdo a García<sup>31</sup>:

Son aquellas asociadas a conocimientos fundamentales que, normalmente se adquieren en la formación general básica, enfocadas a la comprensión y resolución de los problemas cotidianos y permiten, posteriormente, el ingreso

al trabajo, por ejemplo: comunicación oral, lectura, cálculo (p.44).

Interpretando lo señalado por el autor, son indispensables para el desarrollo del ser humano, sobre estas se sustentan las demás competencias; por tanto, son importantes para la vida personal y profesional, pues tienen incidencia en el ámbito laboral. Asimismo, resalta que tienen su origen en los primeros años de la educación, para luego fortalecerse en el transcurso de ella; permiten la estimulación de la razón y la lógica en problemas de la vida cotidiana.

También Vargas citado en Trujillo<sup>8</sup>, desde el campo empresarial las divide en tres grupos: básicas, genéricas y específicas. Las básicas se adquieren como resultado de la educación básica. Se refiere a las habilidades para la lectura, escritura, comunicación oral, matemáticas básicas. Las genéricas se refieren a comportamientos laborales propios de desempeños en diferentes sectores o actividades usualmente relacionados con la interacción hacia tecnologías de uso general. Tal es el caso del manejo de equipos y herramientas competencias como la negociación, la planeación, el control, la interacción con clientes, entre otras.

El proyecto Alfa Tunnig para América Latina busca identificar e intercambiar información y mejorar la colaboración entre las instituciones de educación superior para el desarrollo de la calidad, efectividad y transparencia siendo un proyecto independiente en este participan universidades de diferentes países. En este proyecto se clasifican las competencias generales en: a) competencias instrumentales: capacidades cognitivas, metodológicas, tecnológicas y lingüísticas; b) competencias interpersonales: capacidades individuales tales como habilidades sociales; c) competencias sistémicas: capacidades y habilidades relacionadas con sistemas globales.

En cuanto a las competencias específicas para la química han sido divididas en dos grandes grupos: aquéllas relacionadas con la formación disciplinar que deben adquirir los futuros graduandos, llamadas competencias

disciplinares académicas, y las relacionadas con la formación profesional que deben poseer (Galdeano y Valiente<sup>32</sup>).

El primer bloque de formación disciplinar se relaciona con el “saber”, es decir, con los conocimientos teóricos que deben adquirir los graduandos en cuanto a las materias impartidas durante la carrera, mientras que el segundo bloque de formación profesional se ha asociado a las habilidades, destrezas y conocimientos prácticos que deben ser aprendidos durante la estancia del estudiante en la universidad. Estas se resumen en:

Demostrar que comprende los conceptos, principios, teorías y hechos fundamentales de las diferentes áreas de la Química. Aplicar los conocimientos químicos a la resolución de problemas de naturaleza cuantitativa o cualitativa en ámbitos familiares y profesionales. Reconocer y analizar problemas químicos y plantear respuestas o trabajos adecuados para su resolución, incluyendo en casos necesarios el uso de fuentes bibliográficas. Desarrollar trabajos de síntesis y análisis de tipo químico en base a procedimientos previamente establecidos.

Asimismo, debe: Manejar instrumentos y material estándares en laboratorios químicos de análisis y síntesis. Interpretar los datos obtenidos mediante medidas experimentales, incluyendo el uso de herramientas informáticas, identificar su significado y relacionarlos con las teorías químicas, físicas o biológicas apropiadas.

Manipular con seguridad los productos químicos. Evaluar los riesgos sanitarios y el impacto ambiental y socioeconómico asociado a las sustancias químicas y la industria química. Utilizar correctamente la lengua inglesa en el ámbito de la Química. Existen a su vez en las competencias básicas sub-tipos, en la tabla 1 presenta una síntesis de cada una de estas.

El diseño e implementación de currículo para el programa de química basado en el desarrollo de competencias, debe considerar las básicas como parte de los requisitos de dominio cognitivo y procedimental

requeridos para el ingreso a la carrera, sin embargo, en la práctica existe una ruptura entre el sistema educativo de nivel medio y el universitario, ya que los estudiantes tienen falencia en el dominio de los sub-tipo de competencias genéricas.

El desarrollo de estudios contribuirá a identificar los nudos críticos sobre los cuales puedan ser desarrolladas estrategias que las

integre a nivel de educación secundaria, por ello la universidad como institución puede apoyar el desarrollo de proyectos macro que sean implementados a nivel general en los cuales se brinde herramientas a los docentes de este nivel, se mantenga un seguimiento y continuidad de forma tal de que se eleve el nivel de dominio por parte de los estudiantes de este conjunto de

Tabla 1 Competencias Básicas.

Tipos de competencias		
Básicas	Descripción	Ejemplo de los elementos de competencia
Comunicativa	Comunicar mensajes acordes con los requerimientos de una determinada situación.	- Interpretar textos atendiendo a las intenciones comunicativas, a sus estructuras, a sus relaciones. - Producir textos con sentido, coherencia y cohesión requeridos.
Matemática	Resolver problemas con base en el lenguaje y procedimientos de la matemática.	- Resolver los problemas con base en la formulación matemática requerida por éstos. - Interpretar la información que aparece en lenguaje matemático, acorde con los planteamientos conceptuales y metodológicos del área.
De autogestión del proyecto ético de vida.	Autogestionar el proyecto ético de vida acorde con las necesidades vitales personales, las propias competencias y las oportunidades y limitaciones de contexto.	- Identificar las necesidades vitales personales, las competencias y el contexto. - Planificar el proyecto ético de vida identificando las metas a corto, mediano y largo plazo, las estrategias para alcanzarlas y los factores de incertidumbre. - Autoevaluar de manera constante la forma cómo están satisfaciendo las necesidades vitales personales y modificar las estrategias de acción cuando se estime oportuno.
Manejo de las Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación.	Manejar las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación con base en los requerimientos del contexto.	- Manejar el computador a nivel de usuario, procesando información en programas básicos (hojas de cálculos, procesador de texto, diseños de presentaciones, etc.). - Comunicarse mediante el uso de internet (correos electrónicos, chat, video chat, páginas web, etc.); - Comunicarse mediante el empleo de la telefonía fija y móvil.
Afrontamiento del cambio	Manejar los procesos de cambio en diferentes escenarios de la vida, acorde con estrategias del plan de vida o de una determinada organización.	- Identificar los procesos de cambio; - Implementar estrategias flexibles que permitan manejar los procesos de cambio inesperados. - Modificar planes y proyectos con el fin de manejar los procesos de cambio.
Liderazgo	Liderar actividades y proyectos en beneficio personal y de las demás personas, con base en las posibilidades del contexto.	- Gestionar la consecución de recursos económicos, físicos, materiales y de estructura. - Motivar mediante el trabajo cooperativo. - Gestionar alianzas estratégicas para la realización de actividades.

Fuente: Tobón<sup>9</sup>. Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica. (pp. 67-68).

competencias, las cuales son la base para la continuidad del proceso educativo en un espacio universitario.

### Competencias Genéricas

Las competencias genéricas son generales en los seres humanos, es decir no están relacionadas con una profesión en particular, mediante el desarrollo de ese tipo de competencias las personas pueden alcanzar sus objetivos o metas planificadas. Son consideradas como atributos, cualidades o características, pues suelen originarse en algunos casos de aprendizajes cotidianos. Para Coriminas (Citado en Tobón<sup>9</sup>): “Son competencias comunes a varias profesiones. Este tema comienza a ser de gran

importancia en la educación universitaria, la cual debe formar en los estudiantes las competencias genéricas que les permitan afrontar los continuos cambios del quehacer profesional” (p. 71). Es decir, forman parte de esas áreas indispensables en los profesionales que egresan de las casas de estudio.

Dentro de las ventajas de desarrollar las competencias genéricas el autor antes mencionado señala, que éstas aumentan las posibilidades de empleabilidad, al permitirle a las personas cambiar fácilmente de un trabajo a otro; además favorece la gestión, consecución y conservación del empleo; asimismo, permite la adaptación a diferentes entornos laborales, requisito

esencial para afrontar los constantes cambios en el trabajo por la competencia, la crisis económica y la globalización; otro aspecto relevante a considerar es que estas competencias no están ligadas a una ocupación en particular.

Continuando con la exposición del autor se puede decir, que se adquieren mediante procesos sistemáticos de enseñanza y aprendizaje. Desde este punto de vista, las competencias genéricas se convierten en habilidades consideradas generales. En la tabla 2 sintetiza los tipos de competencias

genéricas.

En la figura 2 se presenta cada una de las competencias básica y competencias genéricas necesarias para el logro de metas y objetivos, destacando como se ha mencionado anteriormente que estas no están circunscritas a un tipo de profesión y que para los individuos son necesarias en el desenvolvimiento en distintos espacios laborales.

Para que el aprendizaje de la química sea un aprendizaje significativo es necesario que

Tabla 2 Tipos de Competencias Genéricas.

Tipos de competencias Genéricas	Descripción
Emprendimiento	Capacidad para iniciar nuevos proyectos o de mejoramiento de las condiciones de trabajo, con base en los requerimientos organizacionales y demandas externas
Gestión de los recursos	La habilidad de gestionar los recursos de la empresa, determinando el presupuesto a utilizar y los materiales que serán necesarios.
Trabajo en equipo	Capacidad para relacionarse y lograr metas en conjunto
Manejo de la información	Es esencial, teniendo en cuenta el puesto que se ocupa dentro la estructura organizativa de la empresa.
Comprensión sistémica	Capacidad de establecer relaciones de complementariedad, partiendo de la interrelación entre procesos sustentado en el funcionamiento de la empresa o departamento
Resolución de problemas	Al ser detectado los problemas se pueden utilizar múltiples acciones para resolverlos
Planificación	Partiendo de la realidad organizacional y de las necesidades personales elaborando estrategias que eleven la eficacia de la empresa.

Fuente: Tobón<sup>9</sup>. Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica. (pp. 67-68).

el estudiante cuente con las competencias básicas consolidadas, por ello el estudio que se plantea pretende identificar cual es la valoración que realiza el estudiante con respecto a las competencias básicas, al igual que el que hace el docente. Por otra parte, en razón de las competencias profesionales estas son trascendentales en el desarrollo del individuo en el ámbito profesional. En ese sentido se indagará en relación a este punto en la presente investigación.

### Competencias Profesionales

En este apartado se describe las competencias profesionales relacionadas con el perfil profesional del estudiante a partir de las cuales este logra consolidar las herramientas técnicas inherentes a la carrera las cuales les permitirá afrontar las demandas del sector. Las competencias profesionales son descritas por González<sup>10</sup> como: "... es una configuración psicológica compleja en tanto que incluye en su

estructura, componentes de orden motivacional e intelectual que se integran en diferentes niveles de desarrollo funcional a la regulación de la actuación profesional del sujeto" (p. 179).

Desde esta perspectiva, el individuo para desempeñarse con efectividad, posee una estructura mental compleja y desde esta tiene una visión del mundo. González<sup>10</sup> describe que: "en la competencia profesional participan estructuras psicológicas, cognitivas, motivacionales, afectivas, las cuales se integran en la actuación profesional del sujeto, en esta interviene la perspectiva temporal, perseverancia, flexibilidad, y la posición activa que asume el sujeto" (p. 179). Tal y como evidencia el autor en las competencias profesionales intervienen desde las habilidades cognitivas, psicoafectivas; se conjugan siendo la persona capaz de desenvolverse en un área específica relacionada con su vida profesional.

Asimismo, Gracián (citado en San Martín<sup>27</sup>), menciona que, según esta aproximación, la competencia profesional está integrada por cinco elementos: saber, saber hacer, saber estar, querer hacer y poder hacer. Cada uno de ellos hace referencia a diferentes aspectos psicológicos y dimensiones del ser humano, todos estos ámbitos se encuentran relacionados lo que se traduce en la conformación de un ser integral.



Fuente: Milagro Montilla<sup>30</sup>

Figura 2. Competencias Básicas y Genéricas.

En cuanto a cada una de estas dimensiones el autor los describe como:

- **Saber:** conjunto de conocimientos relacionados con comportamientos básicos de la competencia. Pueden ser de naturaleza técnica -orientados a la realización de tareas- y de carácter social -orientado a las relaciones.
- **Saber hacer:** conjunto de habilidades que permiten poner en práctica los conocimientos. Pueden ser técnicas, cognitivas y sociales. También se pueden incluir destrezas.
- **Saber estar:** conjunto de actitudes sobre las principales características de tareas y el entorno organizacional. Se recogen también los valores y creencias laborales.
- **Querer hacer:** conjunto de aspectos motivacionales, tanto intrínsecos como extrínsecos, relacionados con el rendimiento en las tareas contenidas en la competencia.
- **Poder hacer:** se incluyen factores personales, relacionados con la capacidad personal -aptitudes y rasgos personales- así como el grado de favorabilidad del medio organizacional -condiciones, medios y recursos disponibles. (p. 19).



Fuente: Milagro Montilla<sup>30</sup>

Figura 3. Competencias Profesionales.

Estos elementos señalados por el autor se relacionan con aspectos previamente mencionados, el saber y el hacer, con el área cognoscitiva; el saber estar con la ética, moral y valores que se necesitan para desenvolverse en la sociedad; el querer hacer se vincula a la motivación interna y externa del individuo, finalmente, el poder hacer donde las aptitudes se relacionan a las condiciones y recursos disponibles en la empresa, la Figura 3 sintetiza los cinco elementos asociados al desarrollo de competencias profesionales.

Es necesario acotar, que, en la construcción del andamiaje formativo del estudiante de química, las competencias profesionales definen su actuación profesional y su capacidad de resolución de problemas, por ende, en la malla curricular estas competencias deben estar definidas, y responder a las demandas del contexto. Por otra parte, los docentes al conocer las demandas pueden propiciar en su desarrollo programático contenidos que apuntalen estos requerimientos.

En un próximo trabajo se presentará el enfoque metodológico seguido en nuestra investigación con los resultados obtenidos además de las conclusiones finales de nuestra investigación.

## 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](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.
- 11.- 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].
- 12.- Wong, E. (2014). Sistema de evaluación y el desarrollo de competencias genéricas en estudiantes universitarios. Tesis Doctoral no publicada. Lima, Perú: Universidad de San Martín de Porres.
- 13.- Holgado, F. (2014). Nivel de influencia de los métodos de enseñanza en la formación profesional de los alumnos del programa académico de contabilidad de la universidad nacional de San Antonio Abad del Cusco. Tesis Doctoral no publicada. Universidad de San Pedro.
- 14.- Herrera, B. (2013). La calidad de las Instituciones de Educación Superior Privadas en

Zacatecas. Tesis Doctoral no publicada. Universidad Nacional Autónoma de México.

- 15.- Muñoz, Francisca; Antonio Medina Rivilla; Manuela Guillén Lúgigo (2013) Perspectiva Docente de las Competencias Específicas en Química. European Scientific Journal vol.10, No.25. September 2014. Disponible en: <https://eujournal.org/index.php/esj/article/viewFile/4286/4108>.
- 16.- 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.
- 17.- Glasser, B y Straus, A. (1967) El desarrollo de la teoría fundada. Chicago, Illinois: Aldine.
- 18.- Vygotski, L. S. (1978). Mind in society: The development of higher psychological processes Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- 19.- Ortiz, D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito. Disponible en: <http://www.redalyc.org/html/4418/441846096005/>.
- 20.- Bruner, Jerome. (1995). Desarrollo Cognitivo y Educación. 2da. Edición Madrid: Morata.
- 21.- Ramos G. (2015). Los Paradigmas de la Investigación Científica. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/282731622\\_LOS\\_PARADIGMAS\\_DE\\_LA\\_INVESTIGACION\\_CIENTIFICA\\_Scientific\\_research\\_paradigms](https://www.researchgate.net/publication/282731622_LOS_PARADIGMAS_DE_LA_INVESTIGACION_CIENTIFICA_Scientific_research_paradigms).
- 22.- Kaluf, C. (2004). Reflexiones sobre competencias y educación. Disponible en: <https://pedagogiauniversitaria.wikispaces.com/file/view/CINDA+FINAL+PONENCIA.pdf> [Consultado 11/11/2016].
- 23.- Caamaño, A. (2011). Enseñar química mediante la contextualización, la indagación y la modelización. Disponible en: [http://chemistrynetwork.pixel-online.org/data/SUE\\_db/doc/28\\_Alambique%20Contextualizacion%20.pdf](http://chemistrynetwork.pixel-online.org/data/SUE_db/doc/28_Alambique%20Contextualizacion%20.pdf) [Consultado 10/11/16].
- 24.- Spencer, L. (1993). Competencia y Trabajo. New York. Editorial: Wiley and Sons.
- 25.- Ansorena Cao, A. (1996). 15 casos para la selección de personal con éxito. Barcelona: Paidós.
- 26.- Argudin, Y. (2007). Educación basada en competencias, nociones y antecedentes. México: Trillas.
- 27.- Pérez, M. (2012). Las prácticas externas y el Espacio Europeo de Educación Superior: análisis del desarrollo de competencias genéricas. Tesis Doctoral no publicada. Universidad Europea Madrid.
- 28.- Centro Interuniversitario de Desarrollo CINDA (2004). Competencias de egresados universitarios. Santiago de Chile. Editorial Colección Gestión Universitaria.
- 29.- Tobón, S. (2008). Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica. Colombia. Ecoe Ediciones.
- 30.- Milagro Montilla (2018). Aproximación teórica de la enseñanza de la química, basada en las competencias de los estudiantes de educación superior Tesis Doctoral no

publicada. Barquisimeto, Venezuela: Universidad Fermín Toro.

- 31.- García, M. (2010). Diseño y Validación de un Modelo de Evaluación por Competencias en la Universidad. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona.
- 32.- Galdeano, C. y Valiente, A. (2010) Competencias profesionales. Educ. quím., 21 (1), 28-32.