



<https://revistas.upel.edu.ve/index.php/revinvformpedag>

ISSN 2477-9342

Concepciones de los Profesores Universitarios sobre la Enseñanza de la Química

Conceptions of College Teachers on the Teaching of Chemistry

Chacón Estupiñan, Astrid Johanna¹ y Carrillo de Arellano, Nelsy Soledad²

Contacto: astrid23ch@gmail.com

El presente reporte es un avance de la investigación que tiene como objetivo explicar las concepciones de los profesores universitarios sobre la enseñanza de la química; apoyada en el método de la teoría fundamentada. Se seleccionaron como informantes clave, cinco (05) profesores universitarios dedicados a la enseñanza de la química. Para la recolección de la información, se utilizó la técnica de la entrevista, con un guion como instrumento. A partir de la información que se obtuvo se realizó el microanálisis y la teorización, técnicas y procedimientos de la teoría fundamentada, para explicar las concepciones de los profesores universitarios sobre la enseñanza de la química, entre estas, emerge que desde la universidad la enseñanza química debe promover la alfabetización científica y el desarrollo de competencias científicas, además, la formación de futuros profesionales calificados para la toma de decisiones y la resolución de problemas en el contexto mundial.

Palabras clave

Concepciones, enseñanza, química.

This report is an advance of the research that aims to explain the conceptions of university professors on the teaching of chemistry; supported by the grounded theory method. The research scenario: Universidad de los Andes (ULA) "Dr. Pedro Rincón Gutiérrez", Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET), Universidad Católica del Táchira (UCAT) and University of Arizona (UofA), five (05) university professors dedicated to the teaching of chemistry were selected as key informants. For the collection of information, the interview technique was used, with an interview script as an instrument; from the information obtained, microanalysis and theorization were performed, techniques and procedures of the grounded theory, a method of analysis that proved to be useful to explain the conceptions of university professors on the teaching of chemistry, among these, it emerges that chemical education at the university level should promote scientific literacy and the development of scientific competencies, as well as the training of future professionals qualified to make decisions and solve problems in the global context.

Keywords

Conceptions, teaching, chemistry.

Recibido: 18-05-2021 | Aceptado: 28-06-2021



¹ Unidad Educativa Colegio Cervantes. Orcid <https://orcid.org/0000-0003-0954-9967>

² Docente del Ministerio del Poder Popular para la Educación (Venezuela). Orcid <https://orcid.org/0000-0002-7702-5092>

Introducción

Actualmente la proliferación del conocimiento científico ha permitido el desarrollo y la institución de la sociedad actual; de modo que la ciencia, representada en una serie de conocimientos teóricos y prácticos que son comprobables, ordenados lógicamente, relacionados entre sí y obtenidos por medio de un conjunto metódico de pasos en aras de comprender la realidad, se aplica gracias a la tecnología en función del desarrollo social. Bunge (2017) en relación con los fines de la ciencia señala que “toda... ciencia apunta en última instancia a la satisfacción de las necesidades de una naturaleza u otra” (p.16), es decir, la ciencia tiene como objetivo la satisfacción de las necesidades del hombre, es por esto que se encarga de la optimización del medio natural y artificial en donde él se desenvuelve.

A este respecto, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Tecnología, UNESCO (2015) señala en su informe mundial de la ciencia hacia 2030 que: “las ciencias... se complementan entre sí para ofrecer soluciones innovadoras a los desafíos a los que se enfrenta la humanidad en su camino hacia el desarrollo sostenible” (p.42). Aspectos que reafirman la ciencia como un elemento fundamental en el desarrollo de las sociedades, de igual forma, contribuye significativamente a encausar un equilibrio entre el crecimiento

social, económico y la conservación del ambiente, con la finalidad de garantizar no solo la satisfacción de las necesidades de las poblaciones presentes, sino también las de las poblaciones futuras.

Una de las ciencias relevantes para el desarrollo científico y tecnológico en el contexto mundial, es la química, que dirige sus esfuerzos en la comprensión de los fenómenos de la naturaleza a nivel microscópico y macroscópico, Valdez (2016) destaca que:

La química estudia, básicamente, a la materia. Esto puede ser cualquier cosa que ocupe un lugar en el espacio y que posea masa... esta ciencia estudia los cambios o transformaciones, también llamadas reacciones químicas, entre la materia. La naturaleza está llena de materia en constante transformación... Tanto los seres vivos como la materia inanimada... están constituidos de compuestos químicos que, a su vez, se componen por elementos químicos. Nacemos, crecemos y vivimos gracias a reacciones químicas... Pero esto no sólo está presente en la naturaleza, sino en las creaciones del hombre... Yendo más lejos: todo el planeta Tierra está lleno de compuestos químicos, así como los planetas del sistema solar y las estrellas que lo rodean: ¡Todo es química! (p.3).

Puesto que su objeto de estudio es la materia, lo que incluye a cada ser humano y a todos los elementos que integran el universo, la química es considerada una ciencia de carácter central debido a su estrecha relación con otras ciencias que apoyan sus cimientos en los conocimientos básicos de ésta. Incluso, las

Naciones Unidas (2017) durante su 74ª Reunión Plenaria, proclamó el año 2019 como el año internacional de la tabla periódica de los elementos químicos, dado que:

... Ha querido reconocer la necesidad de desarrollar una creciente conciencia global sobre el papel clave que juega la química en el Desarrollo Sostenible al proporcionar importantes soluciones a desafíos globales tales como la energía, la alimentación, la salud o la educación, entre otros (p.1).

En consecuencia, la química tiene una predominante relación con la sociedad y su desarrollo científico y tecnológico, influye directamente en el accionar del hombre y en su contexto; razón por la que su enseñanza, al tener presente los fines de la química- como ciencia-, es de gran relevancia para su avance y el progreso sostenible de la humanidad.

Ahora bien, es de suma importancia mencionar que cada individuo, y por ende cada profesor universitario, posee una concepción de la enseñanza. Hidalgo y Murillo (2017) indican: "...las concepciones de los profesores... influyen directamente en la forma en que éstos entienden el proceso de enseñanza aprendizaje e interactúan diariamente con sus estudiantes" (p.109), por tanto, constituyen un factor fundamental en la configuración del proceso de enseñanza y en la toma de decisiones educativas en general. Los precitados autores señalan: "...sólo conociendo y cambiando las concepciones podremos mejorar la práctica... Y

con ello, el aprendizaje... de los estudiantes" (p.108), ante las demandas de la sociedad actual, producto de la evolución de las culturas de la enseñanza y el aprendizaje.

En efecto, si bien es cierto que, el cambio educativo en función de las demandas de la sociedad actual, requiere de la integración de múltiples ámbitos de acción; dado que las concepciones del profesor sobre la enseñanza influyen en la ejecución de sus prácticas educativas (Pozo, Scheuer, Pérez, Mateos, Martín, y De La Cruz, 2006). El estudio de las concepciones de los profesores constituye uno de los factores esenciales para propiciar ese cambio, los precitados autores destacan que "es posible que las creencias y supuestos no discutidos sobre la educación respondan más a la educación recibida que a las necesidades del sistema educativo actual" (p. 11), su conocimiento, en consecuencia, permitirá comprender el carácter implícito o explícito de las concepciones, su origen, su naturaleza, su función, así como lo requerido para propiciar el proceso de cambio conceptual y educativo que demanda la sociedad.

Por consiguiente, el estudio de las concepciones (red, de construcción mental, constituida por conocimientos, ideas, creencias, conceptos, supuestos, significados, reglas, imágenes mentales, emociones, actitudes, preferencias, prejuicios, intenciones, interpretaciones y costumbres, que dan lugar a

la realidad de un individuo), resulta ser de vital importancia en el ámbito educativo, pues, tal como lo reafirma Pozo (2003):

Todos nosotros, los profesores o alumnos, tenemos creencias o teorías profundamente asumidas, y tal vez nunca antes discutidas, sobre lo que es aprender y enseñar, que rigen nuestras acciones, al punto de constituir un verdadero currículo oculto que guía, a veces sin nosotros saberlo, nuestra práctica educativa (p.34).

Aspectos que exaltan la importancia de la investigación acerca de las concepciones de los profesores universitarios sobre la enseñanza de la química, en las que se incluyen las concepciones de los profesores de la Universidad de Los Andes núcleo “Dr. Pedro Rincón Gutiérrez”, la Universidad Nacional Experimental del Táchira, la Universidad Católica del Táchira y la Universidad de Arizona. Por otra parte, vale resaltar la existencia de un vacío de conocimiento, que dificulta su reconocimiento, comprensión y el proceso de cambio conceptual y educativo que la sociedad requiere.

Adicionalmente, resulta indispensable su conocimiento pues orienta la ejecución del proceso de enseñanza, dado que el profesor universitario es un agente educativo que tiene como función la formación de futuros profesionales, y se requiere de una enseñanza orientada a la mediación de procesos de enseñanza significativos y constructivos, que a su vez, reafirmen a la química como una ciencia

al servicio de la sociedad, gracias a su valiosa contribución en la solución de las problemáticas existentes.

En consecuencia, se reitera sucintamente, la necesidad de indagar las concepciones de los profesores universitarios sobre la enseñanza de la química, dada la relación e influencia de estas en sus prácticas educativas, así como la ausencia de estudios previos que permitan su conocimiento y contribuyan a generar procesos de cambio conceptual, así como, elaborar modificaciones, en este campo de la educación, acordes con las demandas de la sociedad actual. Allí radica la importancia de la presente investigación que tiene como propósito: explicar las concepciones de los profesores de la Universidad de Los Andes núcleo “Dr. Pedro Rincón Gutiérrez”, la Universidad Nacional Experimental del Táchira, la Universidad Católica del Táchira y la Universidad de Arizona, sobre la enseñanza de la química.

Razón por la que se plantean las siguientes interrogantes de investigación: ¿Cómo es el proceso de enseñanza de la química, desde las concepciones de los profesores de la Universidad de Los Andes núcleo “Dr. Pedro Rincón Gutiérrez”, la Universidad Nacional Experimental del Táchira, la Universidad Católica del Táchira y la Universidad de Arizona? ¿Cuáles son los atributos de las concepciones implícitas y explícitas de los profesores universitarios sobre la enseñanza de

la química en el escenario investigativo seleccionado? y ¿Cuáles deben ser los elementos teóricos que permitan explicar las concepciones de los profesores universitarios sobre la enseñanza de la química en el escenario investigativo seleccionado? En este avance pretendemos dar respuesta a parte de la primera interrogante.

Objetivos de la Investigación

Objetivo general

Explicar las concepciones de los profesores de la Universidad de Los Andes núcleo “Dr. Pedro Rincón Gutiérrez”, la Universidad Nacional Experimental del Táchira, la Universidad Católica del Táchira y la Universidad de Arizona, sobre la enseñanza de la química

Objetivo específico

Indagar las concepciones de los profesores universitarios sobre la enseñanza de la química, en el escenario de investigación seleccionado.

Método

El método o tradición de investigación cualitativa seleccionado de acuerdo con la naturaleza del estudio, si se toma como referencia la clasificación propuesta por Sandín (2003) es la teoría fundamentada, caracterizada porque las proposiciones teóricas o generalizaciones surgen de la información recolectada, más que de los estudios previos. Por su parte, Glaser (1992), la define como:

Una metodología de análisis, unida a la recogida de datos, que utiliza un conjunto de métodos, sistemáticamente aplicados, para generar teoría inductiva sobre un área substantiva. El producto de investigación final, constituye una formulación teórica, o un conjunto integrado de hipótesis conceptuales, sobre el área substantiva que es objeto de estudio. (p.16)

Es decir, dicho método se encuentra en la búsqueda de nuevas teorías o comprensiones de los procesos sociales desarrollados en la realidad; aspectos reafirmados por Sandín (*ibídem*) al expresar que “el objetivo final de un estudio desarrollado desde esta perspectiva (inductiva) es generar o descubrir una teoría, un esquema analítico abstracto de un fenómeno que se relaciona con una situación y contexto particulares” (p.153). En síntesis, en ella, la recolección de la información, el análisis y la teoría derivada, guardan estrecha relación entre sí.

El escenario investigativo se encuentra constituido por la Universidad de los Andes (ULA) núcleo universitario “Dr. Pedro Rincón Gutiérrez”, la Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET), la Universidad Católica del Táchira (UCAT) y la Universidad de Arizona (UofA), instituciones que desarrollan actividades de docencia, extensión e investigación; allí se generan procesos de enseñanza de la química; razones por las que, a los profesores de dichos contextos, se aplicaron las técnicas e

instrumentos para la recolección de la información con el fin de evidenciar las Concepciones de los Profesores Universitarios sobre la Enseñanza de la Química.

Los informantes clave o fuentes para la obtención de la información, son elegidos, en palabras de Martínez (2010) a partir de “una serie de criterios que se consideran necesarios o altamente convenientes para tener una unidad de análisis con las mayores ventajas para los fines que persigue la investigación” (p.86), en función de esto, se seleccionaron para el desarrollo de la investigación cinco (05) profesores universitarios de los escenarios investigativos previamente señalados.

Dicha selección de los informantes claves se realizó de acuerdo con los siguientes criterios: que hayan estado dedicados a la enseñanza de la química, que posean un amplio dominio conceptual en el área química y que hayan realizado actividades prácticas durante su labor docente. Ellos son: Diego, Gabriel, Alanis, Valentina y Víctor, de acuerdo con los seudónimos acuñados para cada uno, informantes clave que dieron cuenta de las Concepciones de los Profesores Universitarios sobre la Enseñanza de la Química.

Las técnicas e instrumentos constituyen elementos indispensables para el acceso a la información, en el presente estudio se realizó su recolección, por medio de la técnica de la entrevista. Al respecto, Kvale (1996) señala que

el propósito de la entrevista de investigación cualitativa es obtener descripciones del mundo vivido por las personas entrevistadas, con el fin de lograr interpretaciones fidedignas del significado que tienen los fenómenos descritos, para la aplicación de dicha técnica se utilizó como su respectivo instrumento el guion de entrevista, cuyo orden y contenido fue de carácter alterable en el desarrollo del proceso. En conjunto, la técnica de la entrevista y el instrumento denominado guion de entrevista, que son de carácter flexible dada la naturaleza del estudio, permitieron la obtención de la información acerca de las Concepciones de los Profesores Universitarios sobre la Enseñanza de la Química, información a partir de la que se realizó posteriormente el microanálisis y la teorización.

Finalizada la recolección de la información se procedió al análisis del material cualitativo. A tal efecto se tomó como referencia los procedimientos y técnicas para desarrollar la teoría fundamentada, método de análisis establecido por Strauss y Corbin (2002), que es de carácter sistemático y no lineal. Entre los procedimientos que permitieron la construcción de la teoría y que han sido propuestos por los precitados autores se encuentran el microanálisis y la teorización. El microanálisis, por su parte, es definido por los precitados autores como el “detallado análisis, línea por línea, necesario al comienzo de un estudio para

generar categorías iniciales (con sus propiedades y dimensiones) y para sugerir las relaciones entre ellas; combinación entre codificación abierta y axial” (p.63); tal como se señala, este procedimiento comprende las técnicas de la codificación abierta y la codificación axial.

En cuanto a la técnica de la codificación abierta los mismos autores la definen como “el proceso analítico por medio del cual se identifican los conceptos y se descubren en los datos sus propiedades y dimensiones” (p. 110) y la técnica de la codificación axial como el “proceso de relacionar las categorías a sus subcategorías, denominado "axial" porque la codificación ocurre alrededor del eje de una categoría, y enlaza las categorías en cuanto a sus propiedades y dimensiones” (134). Con respecto, al procedimiento de teorización o explicación sobre el fenómeno a partir de la integración de las categorías emergentes, es relevante indicar que comprende la técnica de la codificación selectiva o “proceso de integrar y refinar la teoría.” (p.157).

Sobre esta base, la teoría fundamentada resultó ser un método de análisis útil para comprender y explicar las concepciones de los profesores universitarios sobre la enseñanza de la química, pues contribuye con la identificación de los conceptos implicados y la secuencia de acciones e interacciones de los informantes clave, donde el producto emergente es un

conjunto de elementos teóricos que explican el fenómeno objeto de estudio.

Resultados Preliminares

Señalados los procedimientos y técnicas para el análisis de la información, a continuación, se presentan los resultados preliminares de la investigación, corresponden a los hallazgos relacionados con el objetivo específico indicado anteriormente. En tal sentido, se muestra el análisis e interpretación de los resultados organizados en dos (2) niveles, a saber: dimensiones y categorías, en función del orden inductivo que precedió al análisis.

Seguidamente, se presentan las dimensiones Proceso, Ciencia Natural, Ciencia Aplicada y Características de una Buena Praxis, dimensiones que emergen en relación con la Categoría Enseñanza Química, desde las concepciones de los informantes clave.

1. Proceso

Esta dimensión, se representa a continuación, en la figura 1, la cual se constituye en una red o diagrama conceptual en la que se puede visualizar la relación de la dimensión denominada proceso, con respecto a los códigos que sustentan su procedencia, a saber: Proceso de Intercambio, Proceso Funcional, Proceso Participativo, Proceso Reflexivo, Proceso Comunicacional, Proceso Interrelacional, Proceso Transformador, Proceso Tecnológico, Proceso Innovador y Proceso Creativo. A

continuación muestra de los relatos a partir de los que emergieron los precitados códigos:

Diego: *“Es un proceso en el que se intercambian saberes y opiniones sobre un tema en particular.” (Proceso de Intercambio)*

Diego: *“Haciendo énfasis en su importancia para el entendimiento de otros sucesos o fenómenos.” (Proceso funcional)*

Víctor: *“Para que los estudiantes adquieran conocimientos, habilidades, actitudes, de alguna manera seleccionadas ya sea por el docente o por el sistema educativo en el que docente trabaja.” (Proceso funcional)*

Alanis: *“Como un proceso, en el cual, participan varios componentes o elementos, los cuales, se deben tener en consideración en el momento de propiciar el acto de la enseñanza, por ejemplo, tradicionalmente, se venía hablando de la triada, familia – escuela – educando.” (Proceso Participativo)*

Valentina: *“Como un proceso en el cual se encuentran inmersos el estudiante el docente y un conjunto de competencias (conceptuales, procedimentales y actitudinales) que se deben lograr mediante la interacción de los actores y la orientación de las teorías de aprendizaje.” (Proceso Participativo)*

Diego: *“Para mí la enseñanza es un proceso en el que se le debe brindar herramientas y orientaciones al cognoscente para que pueda a través de su intuición: engranar ideas, comprenderlas y extrapolarlas a otras realidades.” (Proceso Reflexivo)*

Diego: *“Enseñar involucra la difusión de un mensaje y para ello el docente – en el caso de la enseñanza formal- debe valerse de todos los recursos disponibles, para que ese mensaje pueda ser internalizado y comprendido por el que aprende.” (Proceso Comunicacional)*

Gabriel: *“Bueno en realidad es un proceso, un proceso que va ligado mucho con el aprendizaje, sabes*

es por eso que uno habla de proceso de enseñanza – aprendizaje.” (Proceso Interrelacional)

Gabriel: *“Uno simplemente digamos proporciona, en este proceso, conocimiento, alguien que sabe y alguien que no sabe, entonces sería eso, es decir, simplemente entregar ciertos conocimientos, con ciertas pautas, las cuáles, alguien las recibe y pues las trata de internalizar.” (Proceso Transformador)*

Alanis: *“En el contexto actual, se deben incorporar, tecnologías de la información y comunicación.” (Proceso Tecnológico)*

Alanis: *“Con ellas todo lo que implica, la multiplicidad de redes sociales, la incesante novedad de las informaciones que van apareciendo en el día a día, que más que antes obligan a un docente a estar en la vanguardia, o esperar que lo atropelle el tren de las novedades.” (Proceso Innovador)*

Víctor: *“Pero en general, la concibo como eso, como una labor en la que se crean espacios, actividades, oportunidades para el desarrollo de ciertos aprendizajes.” (Proceso Creativo)*

Así, es posible resaltar que, los informantes clave de la presente investigación conciben que la enseñanza es un proceso. En este sentido, la Real Academia Española (2020) define la palabra proceso como el “conjunto de las fases sucesivas de un fenómeno natural o de una operación artificial”, por lo tanto, la enseñanza se denota como una acción que integra diversos pasos de forma continua y donde se ejecuta un intercambio de saberes con una función o intencionalidad previamente establecida. En dicho proceso o estados de carácter sucesivo participan múltiples agentes educativos, con competencias particulares y responsabilidades determinadas,

adicionalmente, se concibe la enseñanza como un hecho reflexivo, donde se comunican dos (02) o más individuos, así como una acción que se encuentra estrechamente relacionada con el proceso de aprendizaje.

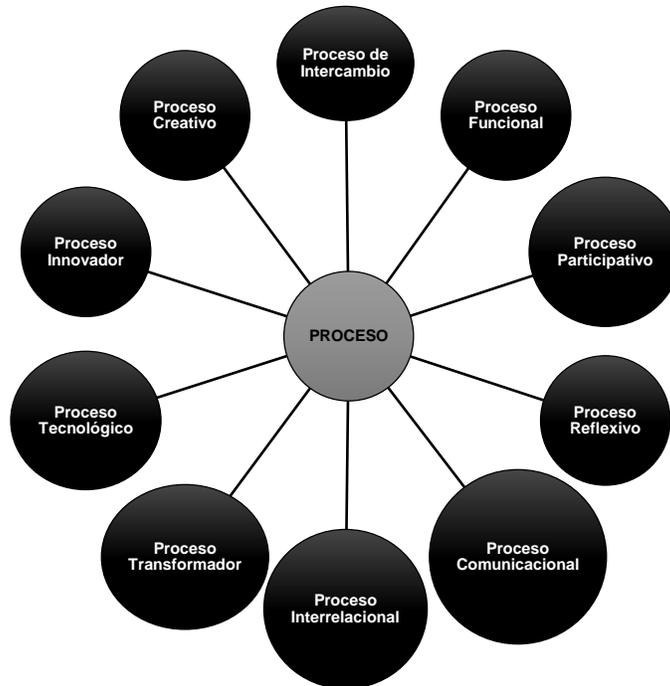


Figura 1. Dimensión Proceso

Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, Strauss y Corbin (2002) señalan que un proceso se define como “secuencias de acción/interacción que evolucionan, en cuyos cambios se pueden rastrear los de las condiciones estructurales” (p.178), significado relacionado con la concepción de la enseñanza como un proceso de transformación que implica cambios conceptuales evolutivos en los agentes

educativos participantes. Adicionalmente, se evidencia en los relatos que el proceso de enseñanza requiere de la mediación de la Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), así como de la incorporación de novedades en sus estados sucesivos y de la creatividad para la configuración de los espacios, las actividades y las oportunidades que la constituyen y que, a su

vez, contribuyen a la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes. En este sentido, Gimeno (1998) expresa que la enseñanza es:

Un proceso que facilita la transformación permanente del pensamiento, las actitudes y el comportamiento de los alumnos/as, provocando el contraste de sus adquisiciones más o menos espontáneas en su vida cotidiana con las proposiciones de las disciplinas científicas, artísticas y especulativas, y también estimulando su experimentación en la realidad (p. 81).

Aunque cabe destacar que el precitado autor, toma como referencia a Scardamalia y Bereiter (1989) y expone, previo a su definición, que existen cuatro (04) concepciones del proceso de enseñanza que orientan la práctica pedagógica de formas distintas, a saber: la enseñanza como transmisión cultural, la enseñanza como entrenamiento de habilidades, la enseñanza como fomento del desarrollo natural y la enseñanza como producción de cambios conceptuales.

2. Ciencia Natural

La dimensión denominada Ciencia Natural, refleja las concepciones de los informantes clave acerca de la enseñanza de la química. En este sentido los códigos que han surgido, durante el proceso de codificación abierta son los siguientes: Actividad Contextualizada, Actividad Experiencial, Actividad Reflexiva, Actividad Científica, Actividad Sistemática, Actividad Vital, Actividad Experimental,

Actividad Teórica, Actividad Concreta, Actividad Estratégica, Actividad Constructiva, Actividad de Aprendizaje y Actividad de Resolución. Códigos que emergieron en función de los argumentos presentados por los profesores universitarios del contexto objeto de estudio.

De esta manera, es pertinente indicar que los informantes clave conciben la enseñanza de la química como la enseñanza de una ciencia natural; cabe señalar que la Real Academia Española (2020) expone como significado del término ciencia al “conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales con capacidad predictiva y comprobables experimentalmente”; y, a su vez, plantea que las ciencias naturales “son ciencias que... se ocupan del estudio de la naturaleza”. Es por esto que como resultado se revela que la enseñanza de la química es principalmente una actividad de carácter científico, cuyo proceso de enseñanza debe tener presente los fines de una ciencia y el desarrollo de competencias científicas, según Salomón (2012):

El desarrollo de estas competencias científicas es un objetivo de enseñanza que requiere de situaciones planificadas para su abordaje. Los estudiantes deben tener oportunidad de conocer esos procesos y usarlos en el contexto adecuado (Nieda y Macedo, 1997). No basta con situar a los estudiantes frente a fenómenos naturales para que por sí solos y sin mayor ayuda

comiencen a observarlos sistemáticamente, construyan hipótesis, diseñen experimentos, etc. (p.5).

Aspectos coincidentes con las narraciones de los informantes clave, puesto que en estas la enseñanza de la química se refleja como una actividad que dirige sus esfuerzos, a la organización de las situaciones de aprendizaje (Gagné, 1985), como parte de un sistema y de vital importancia para la satisfacción de las necesidades del hombre, así como para la optimización del medio natural o artificial donde se desenvuelve. Además, se denota como una actividad concreta, es decir, en oposición a esta como una entidad abstracta, dependiente del contexto, que se fundamenta teóricamente y que es comprobable experimentalmente, donde los agentes educativos hacen uso de un conjunto de estrategias, tales como la resolución de problemas, para el logro de los objetivos previamente establecidos, o, en general, para el aprendizaje de conceptos, procedimientos o actitudes. Igualmente, se plantea como una actividad reflexiva y constructiva. En general, estas propiedades o características se corresponden con lo expresado por Pozo y Gómez (2009) con respecto a que:

La ciencia es un proceso, no sólo un producto acumulado en forma de teorías o modelos, y es necesario trasladar a los alumnos ese carácter dinámico y perecedero de los saberes científicos (Duchsl, 1994) logrando que perciban su provisionalidad y su naturaleza histórica y cultural, que comprendan las relaciones

entre el desarrollo de la ciencia, la producción tecnológica y la organización social, y por tanto el compromiso de la ciencia con la sociedad... Se debe enseñar la ciencia [a los alumnos] como un saber histórico y provisional, intentando hacerles participar de algún modo en el proceso de elaboración del conocimiento científico, con sus dudas e incertidumbres, lo cual requiere de ellos también una forma de abordar el aprendizaje como un proceso constructivo, de búsqueda de significados e interpretación, en lugar de reducir el aprendizaje a un proceso repetitivo o reproductivo de conocimientos precocinados, listos para el consumo (p.25).

En efecto, la enseñanza de las ciencias naturales contribuye al descubrimiento y exploración de los fenómenos del mundo. Específicamente la química es una ciencia natural que dirige sus esfuerzos al estudio de la materia (realidad espacial cuya cantidad es objeto de medición), las transformaciones que ocurren en ella y las leyes que rigen esas transformaciones o cambios, así que, su comprensión es determinante en la vida del ser humano, dado que la misma está presente en su constitución, en el desarrollo de todas sus actividades e incluso de esta depende su supervivencia.

Por su parte, Chang y Goldsby (2013) formulan también que las etapas básicas de estudio de la química integran la observación, la representación y la interpretación, no obstante, debe considerarse que es una ciencia que ha evolucionado, y que lo seguirá haciendo, como

producto de las culturas de enseñanza y aprendizaje educativas (Pozo, Scheuer, Pérez, Mateos, Martín, y De La Cruz, 2006). Inclusive, en palabras de Lehn (2011) el estudio de la química no solo implica “descubrir, sino inventar y, sobre todo, crear” (p.1), por lo tanto, su enseñanza, y como consecuencia su estudio, favorecen el progreso de la ciencia misma y el progreso sostenible de la humanidad.

3. Ciencia Aplicada

Esta dimensión denota las concepciones de los informantes clave acerca de la enseñanza de la química en la universidad. Cabe destacar que en el proceso analítico de codificación de los relatos-muestra, se descubrieron las siguientes propiedades que contribuyeron al establecimiento de la presente dimensión: Acción Curricular, Acción de Formación Profesional, Acción Dependiente del Área de Desempeño Profesional, Acción Extrapolable, Acción Modeladora, Acción Retadora, Acción para el Reconocimiento, Acción para la Comprensión, Acción para la Aplicación y Acción para la Promoción de la Investigación. Propiedades fundamentadas en los relatos expresados por los profesores universitarios del contexto objeto de estudio.

Así pues, los informantes clave en la presente investigación conciben el proceso de enseñanza de la química en la universidad como la enseñanza de una ciencia aplicada. La enseñanza

de esta ciencia que dirige sus esfuerzos al estudio de la materia, transformaciones que ocurren en ella y las leyes que rigen esas transformaciones, resulta ser de gran utilidad, pues tal como lo señala Nakamatsu (2012):

Vivimos en un mundo moderno, dependemos de la tecnología y de los nuevos materiales. Nuestra calidad de vida requiere del suministro permanente de alimentos y medicamentos, además de grandes cantidades de energía. Nuestro modo de vida depende de la Química... Por otro lado, nuestro estilo de vida moderno también genera nuevos problemas como el calentamiento global, el agujero en la capa de ozono, la contaminación del aire en las grandes ciudades, la gran cantidad de desechos que generamos, la calidad del agua, etc. La Química es parte de la solución a estos problemas (p. 38).

En concordancia con lo anterior, los informantes clave refieren en sus narraciones que la química es una ciencia que se aplica en los diversos ámbitos donde se desenvuelve el hombre, radicando allí su importancia y presencia en los programas académicos de múltiples carreras de formación profesional, no obstante, este proceso de enseñanza de la química en la universidad también se revela como una acción dependiente del área de desempeño profesional, razón por lo que, puede constituirse en una acción para el reconocimiento, la comprensión y el desarrollo de competencias específicas o generales del área e inclusive una acción para la promoción de la investigación.

Por otra parte, la enseñanza de la química en la universidad como una acción de formación profesional, también se anuncia como una acción extrapolable, es decir, de gran utilidad en otros contextos y realidades; al respecto Salomón (2012) expresa que:

Existe un consenso generalizado respecto de que unas de las principales funciones de la ciencia... es formar ciudadanos alfabetizados científicamente, capaces de comprender fenómenos del mundo desde una mirada científica y tomar decisiones racionales e informadas sobre temas relativos a la salud, la conservación de los recursos naturales y cuestiones éticas, entre otros (p.3).

Es por esto que, la enseñanza de las ciencias naturales, de la misma forma, debe promover el pensamiento crítico sobre aspectos relativos a la ciencia misma y su aplicación por medio de la tecnología, sin dejar de lado el componente ético que realidad de la vida social natural demanda.

4. Características de una Buena Praxis

La dimensión integra las concepciones de los profesores universitarios del contexto objeto de estudio en relación con una buena praxis en la enseñanza de la química; al respecto en el proceso de conceptualización o de hacer abstracciones se establecieron los siguientes códigos a partir de las opiniones de los informantes clave: Formación del Profesorado, Enseñanza Basada en Problemas, Enseñanza de Competencias Científicas Docente Experto,

Motivación, Mediación, Recursos, Evaluación, Evaluación diagnóstica, Evaluación acumulativa, Evaluación formativa, Evaluación formadora, Retroalimentación y Aprendizaje.

Estas opiniones denotan que, los profesores universitarios del contexto objeto de estudio conciben que una buena praxis en la enseñanza de la química se caracteriza por ser planificada, al respecto Raynal y Rieunier (2010) definen el término planificación como la:

Programación de la acción con vistas a alcanzar un objetivo. Cualquiera sea el dominio abordado, la planificación se apoya en el análisis de las tareas que se han de efectuar, su ordenamiento, y los procedimientos de ejecución que deben poner en marcha con el propósito de lograr el resultado deseado (p. 351).

Igualmente, los precitados autores expresan con referencia al proceso de planificación de las situaciones de aprendizaje que "... Es indudablemente una de las actividades principales del maestro. Si se considera que él asume que principalmente tres funciones -la organización, animación y evaluación de las situaciones de aprendizaje- la planificación aparece como un componente transversal con tres funciones." (p. 352). En coincidencia, los entrevistados también formulan que el proceso de evaluación (diagnóstica, formativa, formadora y sumativa) constituye una de las características fundamentales de una buena praxis en la

enseñanza de la química; de acuerdo con Díaz y Hernández (2010):

La evaluación diagnóstica [es] la evaluación realizada antes de cualquier ciclo o proceso educativo con la intención de obtener información valiosa, respecto a valorar las características de ingreso de los alumnos (conocimientos, expectativas, motivaciones previas, competencia cognitiva general, etc.). La Evaluación formadora [es una] modalidad de evaluación que está orientada a promover que el alumno sea quien aprenda a regular sus propios procesos de aprendizaje (p. 377).

La evaluación formativa [es la] evaluación que ocurre durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, que, de hecho, juega un papel importante regulador en dicho proceso. [Y la] evaluación sumativa [es la] evaluación que se realiza al término de un proceso instruccional o ciclo educativo. Su finalidad principal es consiste en verificar el grado en que se han alcanzado las intenciones educativas y provee información que permite derivar conclusiones importantes sobre el grado de éxito y eficacia de la experiencia educativa global emprendida (p. 378).

Asimismo, los informantes clave enuncian que resulta de vital importancia durante el proceso de evaluación, la retroalimentación o información dada a los estudiantes acerca de su accionar estudiantil, y que, en conjunto con la mediación, la motivación y los recursos didácticos se constituyen en características esenciales de las buenas prácticas en la enseñanza de la química. Por otra parte, la formación del profesorado definida por Marcelo (1995) como:

El campo de conocimientos, investigación y de propuestas teóricas y prácticas, que dentro de la didáctica y organización escolar, estudia los procesos mediante los cuales los profesores -en formación o en ejercicio- se implican individualmente o en equipo, en experiencias de aprendizaje a través de las cuales adquieren o mejoran sus conocimientos, destrezas y disposiciones, y que les permite intervenir profesionalmente en el desarrollo de su enseñanza, del curriculum y de la escuela, con el objetivo de mejorar la calidad de la educación que reciben los alumnos (p.12).

También resulta ser un aspecto señalado por los informantes y fundamental en la enseñanza de química en la universidad, al igual que la ejecución de este proceso de enseñanza por parte de docentes expertos en el área, con una amplia experiencia y en contraposición a su ejecución por parte de docentes noveles. Adicionalmente, las buenas prácticas en la enseñanza de química integran, desde la concepción de los profesores universitarios, estrategias para promover una enseñanza situada tales como: el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje basado en el análisis de casos y discusión de casos, así como el aprendizaje mediante proyectos (Díaz y Hernández, 2010). Características de una buena praxis que, vinculadas favorecen, a su vez, al proceso de aprendizaje de química en la universidad.

Se representa en la figura 2, la **Categoría Enseñanza Química**, por medio de un diagrama o red conceptual en la que se relaciona con las

dimensiones que la sustentan y sus respectivos códigos. En este sentido las dimensiones que fundamentan la categoría enseñanza química son: proceso (1), ciencia natural (2), ciencia aplicada (3) y características de una buena praxis (4). Se ratifica, que la categoría emergente es producto de la técnica

denominada microanálisis y su aplicación por medio de los procedimientos de codificación abierta y codificación axial, con apoyo en las formas de análisis de datos denominadas descripción y ordenamiento conceptual.

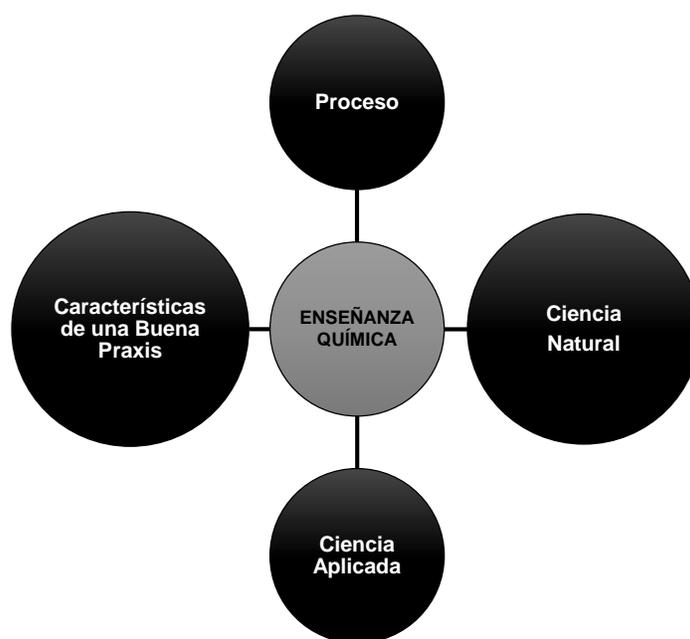


Figura 2. Categoría Enseñanza Química
Fuente: Elaboración propia.

Se insiste, que la Categoría se derivó de las dimensiones previamente señaladas, y de los códigos, los que, a su vez, contribuyeron al establecimiento de dichas dimensiones y emergieron a partir de los relatos de los informantes clave de la presente investigación.

Por otra parte, es preciso indicar que la categoría Enseñanza Química se originó como resultado del proceso de indagación acerca de

las concepciones de los profesores universitarios sobre la enseñanza de la química en el escenario de investigación seleccionado y se constituye en un entramado de conceptos que representan el fenómeno objeto de estudio. Al respecto, Lehn (2011) señala que:

La química desempeña un papel fundamental, tanto por el puesto que ocupa en las ciencias de la naturaleza y del conocimiento como por su importancia

económica y su omnipresencia en nuestra vida diaria... Es la ciencia de la materia y de sus transformaciones. Su expresión más alta es la vida misma. Desempeña un papel primordial en nuestro entendimiento de los fenómenos materiales, así como en nuestra capacidad para actuar sobre ellos, modificarlos y controlarlos. Lo propio de la química no es solamente descubrir, sino también inventar y, sobre todo, crear (p.1).

Es por esto que, su proceso de enseñanza en el ámbito universitario, desde las concepciones de los informantes clave, se denota como enseñanza de una ciencia natural y aplicada, pues la química está presente en nuestra constitución como seres humanos, en la constitución de los demás seres vivos, en la conformación de las cosas no vivas de nuestro contexto y en general, en todos los elementos que integran el universo, asimismo, su aplicabilidad se evidencia en todos los ámbitos de acción donde se desenvuelve el hombre, es por esto que, la precitada autora refiere que, a su vez:

La química contribuye de forma decisiva a satisfacer las necesidades de la humanidad en alimentación, medicamentos, indumentaria, vivienda, energía, materias primas, transportes y comunicaciones. También suministra materiales a la física y la industria, proporciona modelos y sustratos a la biología y la farmacología, y aporta propiedades y procedimientos a las ciencias y las técnicas en general (p.1).

Por lo tanto, su proceso de enseñanza en el ámbito universitario, teniendo presente los fines de esta como una ciencia, resulta de vital

importancia para el progreso de la ciencia misma y para el progreso sostenible de la humanidad. En conformidad, con estos parámetros la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (1999) en su Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el Siglo XXI: Un nuevo compromiso declaró que:

Para un país que quiere estar en condiciones de atender las necesidades fundamentales de su población, la enseñanza de la ciencia y la tecnología es un imperativo estratégico. Como parte de esa educación, los estudiantes deberán aprender a resolver problemas concretos y a atender las necesidades de la sociedad utilizando sus competencias y conocimientos científicos y tecnológicos. (p.1)

Reflexión final

Las concepciones de los profesores sobre la enseñanza son capaces de transformar las prácticas educativas, por lo que, desde la universidad la enseñanza química debe promover la alfabetización científica y, por consiguiente, el desarrollo de competencias científicas, una de las características de una buena praxis en la universidad, en conjunto con la formación del profesorado, la investigación, los procesos de planificación y de evaluación, que son factores fundamentales en el logro de una de las funciones de la universidad, y por ende, en la finalidad de la enseñanza química en el pregrado universitario, la formación de futuros profesionales calificados para la toma de

decisiones y la resolución de problemas en el contexto mundial.

Referencias

- Bunge, Mario (2017). El planteamiento científico. *Revista Cubana de Salud Pública*, 43(3), 1-29. Recuperado de <https://bit.ly/2ZCROOB>
- Chang, Raymond y Goldsby, Kenneth (2013). *Química*. D.F., México: McGraw-Hill Interamericana.
- Díaz, Frida y Hernández, Gerardo (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista*. D.F., México: McGraw-Hill Interamericana.
- Gagné, Robert (1985). *The conditions of learning and Theory of Instruction*. New York, E.E.U.U.: Holt-Saunders International Editions.
- Gimeno, José (1998). *Comprender y transformar la enseñanza*. Madrid, España: Morata.
- Glaser, Barney (1992). *Basic of grounded theory analysis: emergency vs. forcing*. Mill Valley, E.E.U.U.: Sociology Press.
- Hidalgo, Nina y Murillo, Javier (enero, 2017). Las Concepciones sobre el Proceso de Evaluación del Aprendizaje de los Estudiantes. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 15(1), 107-128. Recuperado de <https://bit.ly/3oetCfU>
- Kvale, Steinar (1996). *Interviews: an introduction to qualitative research interviewing*. California, E.E.U.U.: Sage.
- Lehn, Jean-Marie (2011). La química: ciencia y arte de la materia. Recuperado de <https://bit.ly/3kSXBrB>
- Marcelo, Carlos (1995). Formación del profesorado para el cambio educativo. Barcelona, España: PPU.
- Martínez, Miguel (2010). *Ciencia y arte en la metodología cualitativa*. D.F., México: Trillas.
- Naciones Unidas (2017). Años internacionales. Recuperado de <https://bit.ly/3kVE7CR>
- Nakamatsu, Javier (2012). Reflexiones sobre la enseñanza de la química. En Blanco y Negro, 3(2), 38-46. Recuperado de <https://bit.ly/3ik69pQ>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2015). Informe de la UNESCO sobre la ciencia, hacia 2030: resumen ejecutivo. Recuperado de <https://bit.ly/3zNTSzs>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (1999). Declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico. Recuperado de <https://bit.ly/2ZKiMnG>
- Pozo, Juan; Scheuer, Nora; Pérez, María del Puy; Mateos, Mar; Martín, Elena y De La Cruz, Monserrat (2006). *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje: Las concepciones de profesores y alumnos*. Barcelona, España: Graó.
- Pozo, Juan (2003). *Adquisición del conocimiento*. Madrid, España: Morata.
- Pozo, Juan y Gómez, Miguel (2009). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid, España: Morata.
- Real Academia Española (2020). Diccionario de la lengua española. Recuperado de <https://dle.rae.es>
- Raynal, Françoise y Rieunier, Alain (2010). *Pedagogía: diccionario de conceptos claves. Aprendizaje, formación, psicología cognitiva*. Madrid, España: Popular.
- Salomón, Pablo (2012). *Integración de la tecnología educativa en el aula: enseñando biología con las TIC*. Buenos Aires, Argentina: Cengage Learning.
- Sandín, María (2003). *Investigación cualitativa en educación, fundamentos y tradiciones*. Madrid, España: Mc Graw - Hill Interamericana.
- Scardamalia, Marlene y Bereiter, Carl (1989). Intentional learning as a goal of instruction. *Resnick, Lauren (Ed.) Knowing, learning, and*

instruction: Essays in honor of Robert Glaser. (361-392). New York, E.E.U.U.: Routledge.

Strauss, Anselm y Corbin, Juliet (2002). Bases de la investigación cualitativa: técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada. Medellín, Colombia: Universidad de Antioquia.

Valdez, Socorro (junio, 2016). Química, un mundo maravilloso. Revista Digital Universitaria, 17 (6). Recuperado de: <https://bit.ly/3kVbEx0>