ESCUELA DE POSTGRADO

Maestría en Educación

ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA CONTRIBUIR AL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA QUÍMICA EN LOS ESTUDIANTES DE CIENCIAS DE UNA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LIMA

Tesis para optar el grado de Maestro en Educación con Mención en Gestión de la Educación

ROSA MARIA ELIZABETH SAYAN RIVERA

Asesor:
Miriam Encarnación Velázquez Tejeda

Lima – Perú
2019

UNIVERSIDAD SAN IGNACIO DE LOYOLA

ESCUELA DE POSTGRADO

Facultad de Educación

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Rosa María Elizabeth Sayán Rivera, identificada con DNI Nº 06990583, estudiante del Programa Académico de Maestría en Educación con mención en Gestión Educativa de la Escuela de Postgrado de la Universidad San Ignacio de Loyola, presento mi tesis titulada:

ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA CONTRIBUIR AL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA QUÍMICA EN LOS ESTUDIANTES DE CIENCIAS DE UNA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LIMA.

Declaro en honor a la verdad, que el trabajo de tesis es de mi autoría; que los datos, los resultados y su análisis e interpretación, constituyen mi aporte a la realidad educativa. Todas las referencias han sido debidamente consultadas y reconocidas en la investigación.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad u ocultamiento de información aportada. Por todas las afirmaciones, ratifico lo expresado, a través de mi firma correspondiente.

Lima, Setiembre del 2019

Rosa María Elizabeth Sayán Rivera
DNI Nº 06990583

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal de Grado aprueban la tesis de graduación, la misma que ha sido elaborada de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la EPG-Facultad de Educación.

Lima, Setiembre del 2019

Para constancia firman

_____

Presidente

_____ _____

Secretario Vocal

Página del Jurado

……

Presidente

……

Secretario

……

Vocal

Dedicatoria

A Almendrita mi gran compañera y amiga, a mi madre y hermanos, a Estefany, Henry Quijano, Alexis, Mijaíl, Dania, Alejandro B., y de manera general a mis queridos estudiantes.

Agradecimiento

Agradecimiento y admiración a la gran maestra Dra. Miriam Velázquez, que en su actuar demuestra que un maestro es ejemplo de sabiduría e integridad.

A la USIL, al Prof. Hernán Flores y en especial a

Magister Jean Pichilingue.

Índice

Introducción	1
Planteamiento del problema	4
Preguntas científicas específicas	4
Objetivo general	4
Objetivos específicos	5
Categorías apriorísticas y subcategorías	5
Estrategia metodológica	5
Población y muestra	6
Justificación de la investigación	6
Metodología de la investigación	7
Técnicas e instrumentos de investigación	9
Capítulo I: Marco teórico	12
Antecedentes internacionales	12
Antecedentes nacionales	13
El aprendizaje como proceso complejo	15
Factores que intervienen en el aprendizaje	17
Reflexiones teóricas sobre aprendizaje significativo	18
Condiciones para lograr el aprendizaje significativo	20
Tipos de aprendizaje significativo aportados por Ausubel	21
Métodos y procedimientos que estimulan el logro del aprendizaje significativo	27
Sugerencia de los métodos para la enseñanza- aprendizaje de la Química	27
Estrategia metodológica de la enseñanza aprendizaje	36
Subcategoría Exigencias del proceso de enseñanza-aprendizaje	38

Subcategoría Método problémicos 38

Subcategoría Rol del profesor 39

Subcategoría Rol del estudiante 40

Capítulo II: Diagnóstico o trabajo de campo 41

Resultados de la aplicación de los instrumentos 41

Análisis de la aplicación de la entrevista a los docentes 41

Análisis de la observación a clase a docentes 48

Análisis de la entrevista a grupo focal 52

Análisis de la encuesta realizada a estudiantes 56

Triangulación e identificación de las categorías emergentes 61

Capítulo III: Modelación de la propuesta y validación 67

Propósito de la propuesta metodológica 67

Fundamentos científicos de la propuesta metodológica 67

Diseño gráfico funcional de la propuesta 71

Desarrollo e implementación de la propuesta 72

Principio del carácter científico del proceso educativo 72

Dosificación de la unidad didáctica 1 75

Clase modelo 81

Modelo de clase en laboratorio 85

Propuesta de talleres para la capacitación docentes 88

Validación de la propuesta por especialistas 96

Conclusiones 100

Recomendaciones 101

Referencias 103

Anexos 108

Anexo 1 Matriz metodológica y de categorización 109

Anexo 2 Entrevista semiestructurada a los docentes 110

Anexo 3 Encuesta a los estudiantes 111

Anexo 4 Observación a las clases de laboratorio 112

Anexo 5 Entrevista a grupo focal 114

Anexo 6 Ficha de validación 115

Anexo 7 Lecturas para el taller de capacitación 117

Índice de tablas

Tabla 1: Dosificación de la unidad didáctica 1 de la disciplina Química 75

Tabla 2. Propuesta de talleresde capacitación 85

Tabla 3. Expertos que validaron la estrategia metodológica 97

Tabla 4. Tabla de valoración 98

Tabla 5: Sumatoria de la valoración interna y externa de los expertos 99

Tabla 6. Resultado consolidado. 99

Tabla 7. Tipos de aprendizaje y actitud del estudiante 119

Índice de figuras

Figura 1. Categoría apriorística aprendizaje significativo 48

Figura 2. Categorías emergentes resultado del diagnóstico. 52

Figura 3. Categoría emergente: Requerimiento de capacitación didáctica 57

Figura 4. Resultados de la encuesta a estudiantes 61

Figura 5. Categorías apriorísticas y categorías emergentes 63

Figura 6. Categoría emergente trabajo en equipo de tipo cooperativo 65

Figura 7. Características del aprendizaje cooperativo o colaborativo 66

Figura 8. Esquema del resultado del proceso de diagnóstico de campo 66

Figura 9. Diagrama teórico funcional de la aplicación de la propuesta 71

Figura 10. Esquema de la secuencia de una sesión de clase 81

Figura 11. Proceso de enseñanza aprendizaje de química en la universidad nacional 118

Figura 12. Concepto de competencia 123

Resumen

La investigación tiene como objetivo diseñar una estrategia metodológica para contribuir al desarrollo del aprendizaje significativo de la asignatura de Química en los estudiantes de primer ciclo de las carreras de Ciencias de una universidad nacional de Lima. La metodología se fundamenta en el paradigma sociocrítico e interpretativo, el enfoque es cualitativo y se concreta en una investigación educacional de tipo aplicada. En el estudio se integró el método cuantitativo y cualitativo de forma dialéctica en el tratamiento del problema científico. El muestreo es no probabilística por conveniencia, la integra tres docentes y 30 estudiantes. Como parte del diagnóstico de campo se usaron distintas técnicas e instrumentos como: observación a clases, entrevista, encuesta; prueba pedagógica y el criterio de expertos para validar la efectividad de la propuesta. Las unidades de análisis reportaron una información objetiva, que al compararla con el marco teórico permitieron identificar las categorías emergentes que influyen en el problema estudiado. Durante el proceso se cumplió con el objetivo general y las tareas científicas programadas, lo cual permitió modelar la estrategia metodológica para contribuir al desarrollo del aprendizaje significativo en los estudiantes.

Palabras Claves: Aprendizaje significativo, métodos de aprendizaje, didáctica desarrolladora, enseñanza de la Química.

Abstract

The objective of the research is to design a methodological strategy to contribute to the development of meaningful learning of the Chemistry subject in the first cycle students of the careers of Sciences of a national university of Lima. The methodology used is based on the socio critical and interpretative paradigm, the qualitative approach and is specified in an applied educational research. This type of study is characterized by integrating the quantitative and qualitative method dialectically in the treatment of the scientific problem. The sample is not probabilistic for convenience; it integrates three teachers and 30 students. As part of the field diagnosis, different techniques were used to obtain information such as observation, interview, survey and focus group, and a pedagogical test was applied to the students; In addition, experts were considered to validate the proposal. The units of analysis reported objective information, that when compared with the theoretical framework allowed identifying the emergent categories that influence in the studied problem. The general objective and the programmed scientific tasks were fulfilled, which allowed modeling the strategy to contribute to the development of meaningful learning in science students.

Keywords: Meaningful learning, learning methods, developer teaching, chemistry teaching.

Introducción

El presidente del Perú, Martín Vizcarra, manifestó en su discurso ante la Organización de Naciones Unidas (ONU), (2018) que, respetando el Acuerdo de París de 2015, el país se ha comprometido a reducir en 30% las emisiones de los gases de invernadero hacia el 2030. En tal sentido, el diario el Comercio (2018), publicó que para el 2030, China comenzará a disminuir el uso de carbón para reducir las emisiones de carbono. Opuesto a estas ideas está el presidente de Estados Unidos de América, Donald Trump que según el periódico Gestión (2018), suspendió las normas de contaminación obligatorias para los autos.

Estas noticias y otras de publicidad sobre los productos de limpieza, de bebidas, medicina para el resfrío, y otras que, por su carga química, ocasionan efectos secundarios en los seres vivos y contaminación en perjuicio de la vida en el planeta son de conocimiento público en todo momento y ante ello se hace necesario que los organismos internacionales junto a la sociedad estén alertas y demanden un mayor control en aras de mitigar los efectos contaminantes.

Para enfrentar ese reto se requiere de una base cultural para poder pensar, reflexionar, buscar información y tomar posiciones para enfrentarse a los desafíos de ese flagelo. En lo formal, le corresponde a los sistemas educativos aplicar métodos y estrategias que contribuyan a la formación de una actitud preventiva en los niños, los adolescentes y jóvenes para que sean conscientes del daño que la contaminación causa al planeta, tomar decisiones y tener una mejor calidad de vida.

En la Conferencia Mundial sobre la Ciencia, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco 2000), se debatió sobre el rol de la ciencia en la sociedad y para el servicio de la sociedad, y se enfatizó que, en el mundo actual, toda actividad humana necesita de los conocimientos de las ciencias. Una de ellas es la Química que se estudia desde el nivel de Secundaria hasta la universidad.

La Química es una ciencia teórica experimental que estudia el material físico del universo y permite obtener un entendimiento importante del mundo al activar el proceso mental, captar la realidad por medio de los órganos sensoriales integrando y relacionar la información (Brown, 2004). Sobre el particular, Petrucci (2010) precisa es una ciencia con presencia en la vida diaria, permite comprender los procesos del medio ambiente y su dirección sostenible, para impedir los efectos adversos para la vida en el planeta.

En tal sentido, los estudiantes de las carreras de Ciencias son potenciales investigadores como precisa la Organización de las Naciones Unidas para la Ciencia, la Educación y la Cultura (Unesco, 2000), porque no hay otra manera de acceder al conocimiento de esta área si no es a través de la observación, el análisis, la experimentación y el descubrimiento como habilidades propias de un científico, con la diferencia de que este descubre y aporta nuevos conocimientos, mientras que el estudiante descubre y se apodera de un conocimiento conocido para la ciencia, pero nuevo para él.

Al respecto, Flores (2015) afirma que, para conocer la realidad compleja y variada, se fracciona a través del análisis y luego se integran los elementos mediante la síntesis, lo cual estimula las capacidades intelectuales. En esa línea de ideas, Flores (2013), asevera que los problemas y fenómenos son acontecimientos multidimensionales y se deben comprender con las herramientas multidisciplinares de pensamiento, es decir, se requiere la búsqueda del conocimiento en múltiples campos del saber.

El saber químico es interdisciplinario, pero como afirma Galagovsky (2007), la enseñanza de esa disciplina está en crisis a nivel mundial, aún en los países ricos con recursos e infraestructuras, por la disminución del interés de las personas por el estudio de las ciencias experimentales y naturales, evidente en el bajo nivel de ingreso en las matrículas de las profesiones que requieren estas asignaturas.

Por ello, la Dirección de la Escuela de Química creada según la Ley Universitaria No.23733 (1983), con el apoyo de la Oficina de Estadística (unidad administrativa), toman en cuenta el número de alumnos por aula, las horas clases teóricas y de laboratorio y la disponibilidad de materiales adecuados, sin considerar los métodos que conducen a un aprendizaje significativo y funcional a pesar de que la educación universitaria peruana realice grandes esfuerzos por perfeccionar los procesos formativos que en las del profesional en formación a fin de lograr sus competencias.

El aprendizaje de la Química en el nivel universitario es complejo para los estudiantes que se inician en ella, porque requiere de saberes previos y diferentes niveles de asimilación como plantea Johnston (2006). De ahí que Sandoval (2013), asevera que se necesita de la aplicación de métodos que provoquen la discusión, problematizar, investigar y experimentar en aras de estimular en los educandos una actitud protagónica en el análisis crítico, la interacción, la asimilación, la retención, y aplicación del contenido en la solución de problemas de manera que estén conscientes de lo que aprenden, cómo lo aprenden y qué utilidad tiene lo aprendido.

En el perfil de egresado de la carrera de Ciencias, referido al aprendizaje de la Química (2016), se precisa que los estudiantes deben alcanzar una sólida formación científica y visión crítica con un enfoque interdisciplinario que permita la comprensión del sistema de conocimientos y el pensamiento crítico aplicado a procesos reales y resolución de problemas que resultarán en mejora de la calidad de vida y aseguramiento de la sostenibilidad.

Sin embargo, la enseñanza- aprendizaje de esta disciplina se ve afectada por la aplicación de métodos que en su generalidad son expositivos de experiencias y hallazgos de investigación que son importantes, pero que mantienen a los estudiantes en una postura de receptores de la información, limitándose las habilidades de observar, pensar, reflexionar, criticar y experimentar , lo cual provoca desinterés y apatía por su estudio y frena el

desarrollo de los conocimientos y las habilidades en la investigación y realización de los experimentos químicos.

La situación planteada permite formular el siguiente problema de la investigación:

Planteamiento del problema de la investigación

¿Cómo desarrollar el aprendizaje significativo de la Química en los estudiantes de Ciencias de una universidad nacional de Lima?

Preguntas científicas específicas

¿Cuáles son los fundamentos teóricos y metodológicos que sirven de base al estudio del aprendizaje significativo de la Química en los estudiantes de Ciencias de una universidad nacional de Lima?

¿Cuáles el estado actual de desarrollo del aprendizaje significativo de la Química en los estudiantes de Ciencias de una universidad nacional de Lima?

¿Cuáles son los sustentos teóricos y metodológicos que sirven de base a la modelación de una estrategia metodológica para contribuir al desarrollo del aprendizaje significativo de la Química en los estudiantes de Ciencias de una universidad nacional de Lima?

¿Cómo validar por criterios de expertos la efectividad de la estrategia metodológica modelada para contribuir al desarrollo del aprendizaje significativo de la Química en los estudiantes de Ciencias de una universidad nacional de Lima?

Objetivos de la investigación

Objetivo general

Diseñar una estrategia metodológica para contribuir al desarrollo aprendizaje significativo de la Química en los estudiantes de Ciencias de una universidad nacional de Lima.

Objetivos específicos o tareas de investigación

Sistematizar los fundamentos teóricos y metodológicos que sirven de base al estudio del aprendizaje significativo de la Química en los estudiantes de Ciencias de una universidad nacional de Lima.

Diagnosticar el estado actual de desarrollo del aprendizaje significativo de la Química en los estudiantes de las carreras de Ciencias de una universidad nacional de Lima.

Determinar los sustentos teóricos y metodológicos que sirven de base a la modelación de una estrategia metodológica para contribuir al desarrollo del aprendizaje significativo de la Química en los estudiantes de Ciencias de una universidad nacional de Lima.

Validar por criterios de expertos la efectividad de la estrategia metodológica modelada para contribuir al desarrollo del aprendizaje significativo de la Química en los estudiantes de Ciencias de una universidad nacional de Lima.

Categorías y subcategorías apriorísticas

Aprendizaje significativo. Es un proceso donde los contenidos son relacionados de modo no arbitrario y sustancial, con lo que el sujeto conoce. Por relación sustancial y no arbitraria se entiende que las ideas se relacionan con algún aspecto existente, relevante en la estructura cognoscitiva del estudiante que puede ser una imagen, un símbolo, un concepto o una proposición (Ausubel, 1983).

Subcategorías: significatividad conceptual, significatividad experiencial, y significatividad afectiva.

Estrategia metodológica

La estrategia metodológica es un instrumento pedagógico del que se vale el docente para contribuir al desarrollo de las competencias de los estudiantes durante el proceso de enseñanza- aprendizaje (Pimienta, 2012).

Subcategorías: Exigencias del proceso de enseñanza- aprendizaje, métodos problémicos, rol del profesor o docente y rol del estudiante.

Población y muestra

La población la forman 20 docentes especialista de Química y 180 estudiantes del primer ciclo, de las carreras de Ciencias de una universidad nacional ubicada en el distrito del Rímac de Lima en el Perú.

La muestra seleccionada por muestreo no probabilístico por conveniencia, la forman cuatro docentes especialistas de Química y 30 estudiantes del primer ciclo, de las carreras de Ciencias de una universidad nacional de Lima en Perú.

Unidades de análisis

Están integradas por los docentes, los estudiantes, las fuentes de información científica y el estudio de los documentos normativos que rigen el trabajo docente de la Educación Universitaria del país y los de la universidad nacional como perfil, plan de estudios, silabo de la asignatura de Química y otros documentos de la facultad.

Justificación de la investigación

Teórica. Esta investigación aborda el concepto de aprendizaje significativo en la Química y cómo lograrlo, con diferentes estrategias metodológicas según el contenido y la forma teórica o experimental en que se trabaje según la planificación del profesor y sus objetivos educacionales en el marco de aportar a los resultados y competencias del estudiante. Dado que la Química es una ciencia natural y está relacionada con el quehacer humano, su enseñanza -aprendizaje conduce al desarrollo del pensamiento crítico y va más allá del aula universitaria, pues permite el razonamiento reflexivo y la toma de decisiones frente a problemáticas naturales de la vida diaria, así como de los profesionales de ingeniería, medicina y otras ramas del saber que involucren contenido de masa.

Metodológica. El estudio asumido responde a la investigación educacional cualitativa de tipo aplicada; en él se sistematizan los referentes teóricos y se constata el estado actual del problema investigado y contrastarlo con los resultados. Esta metodología permitió aportar a la comunidad educativa, una estrategia metodológica que considera el rol del docente como profesional competente y mediador en el proceso de enseñanza -aprendizaje, y también el papel protagónico de los estudiantes al analizar el objeto de estudio para lograr la asimilación activa, analítica y reflexiva, provocada por el empleo de métodos problematizadores que estimulan el pensamiento crítico y un aprendizaje significativo que incide en las formas de pensar, sentir y hacer de los educandos.

Práctica. La Química es una ciencia experimental con una estructura y organización muy compleja y a pesar de los avances en lo que respecta al conocimiento y su enseñanza se ha dejado a tantos criterios como tantos docentes de esta materia existan. Se pretende aportar con estrategias específicas para cada unidad del contenido de la Química para docentes de educación superior. Los estudiantes requieren de empoderamiento mediante conocimientos de ciencias; de ahí que la estrategia metodológica es un aporte a la práctica donde el docente se orienta para dirigir la enseñanza- aprendizaje de manera eficiente para que los estudiantes adquieran un aprendizaje significativo de la Química.

Metodología de la investigación

Tipo y diseño de investigación. La investigación responde al paradigma sociocrítico interpretativo, el enfoque cualitativo y responde a una investigación educacional de tipo aplicada. Se orienta a la búsqueda del conocimiento para hacer, para actuar, para construir, para modificar el problema objeto de estudio como precisa Sánchez y Reyes (2002). El estudio parte de la observación, reflexión e interpretación de la problemática desde la práctica docente del aula por la investigadora. En ella destaca el carácter dialéctico al basarse en las funciones metodológicas de los niveles del conocimiento en su relación entre el ser y el pensar, en la objetividad de la verdad y el papel de la práctica como criterio valorativo del conocimiento. Mediante la

aplicación del método científico se sistematizan los referentes teóricos, se analizaron las causas que originan el problema y se propone una estrategia metodológica que contribuye al protagonismo de los estudiantes en la asimilación activa, analítica y reflexiva en la construcción de un aprendizaje significativo que incide en las formas de pensar, sentir y hacer.

Métodos del nivel teórico

Histórico-lógico. Establecen los antecedentes históricos relacionados con el origen, la evolución y el estado actual de los estudios relativos a cómo se ha tratado la categoría, aprendizaje significativo, en la enseñanza-aprendizaje de la Química (Cerezal y Fiallo, 2016). Se empleó en la investigación para conocer los antecedentes históricos relacionados con el origen, la evolución y el estado actual de desarrollo del aprendizaje de la asignatura de Química de estudiantes de Ciencias de una universidad nacional.

Análisis-síntesis. De acuerdo con Cerezal y Fiallo (2016), el análisis y síntesis es un método que resulta fructífero siempre y cuando relacione ambos métodos de manera estrecha y correlacionada. Se utilizará en el análisis de los documentos y los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos. Se utilizó en el análisis de los documentos y los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos, lo que nos dio una visión para enriquecer los fundamentos teóricos y contribuir al diseño de una estrategia.

Inductivo-deductivo. Bernal (2010) refiere que, este método permite establecer un vínculo de unión entre teoría y observación y permite deducir a partir de la teoría los fenómenos objeto de observación. La inducción conlleva a acumular conocimientos e informaciones aisladas y el razonamiento se fundamenta en la lógica y se dedica a los sucesos particulares. Se utilizó para establecer las inferencias lógicas, al establecer un sistema de formulaciones teóricas de carácter conclusivo, dirigidas a perfeccionar la base metodológica y epistemológica del aprendizaje de la Química.

Análisis documental. Es un proceso intelectual en el que se analiza, interpreta y sintetiza la información de los contenidos de documentos originales (Castillo, 2005). Se empleó para realizar las consultas y análisis pertinentes a los documentos normativos y literatura científica especializada que dieron soporte a la fundamentación de la investigación y a la elaboración de la propuesta metodológica.

Modelación. Consiste en el proceso mediante el cual se crea una representación o modelo para investigar la realidad, representando las características y relaciones fundamentales del objeto de estudio, proporcionando las herramientas, fundamentos, explicaciones y sirviendo de guía para generar los argumentos teóricos (Cerezal y Fiallo, 2016). Se usó en el modelado de la estrategia metodológica propuesta para contribuir al desarrollo del aprendizaje significativo de la asignatura Química en los estudiantes del primer ciclo.

Técnicas e instrumentos de investigación

Observación a clases a los profesores

Se realizó la observación a clase de tres profesores con el propósito de verificar el nivel teórico y metodológico del docente al dirigir el proceso de enseñanza -aprendizaje del curso de Química en los estudiantes. Se utilizó como instrumento una guía de observación.

Entrevista semiestructurada a los profesores

El entrevistador cuenta con un guion temático (o guía de entrevista). Se responde un mínimo de preguntas con flexibilidad frente al orden y nuevas preguntas a los docentes para constatar el nivel teórico y metodológico del docente sobre los fundamentos de la Química, el aprendizaje y las estrategias metodológicas. Se empleó como instrumento una guía de entrevista.

Encuestas a los estudiantes

Se aplicó para conocer el nivel de interés y motivación que poseen acerca de los contenidos de la Química en el proceso de enseñanza–aprendizaje. Para tal fin se aplicó un cuestionario.

Entrevista a grupo focal de estudiantes

Se realizó una entrevista a un grupo de diez estudiantes reunidos con un tema propuesto por el investigador para conocer y tomar conocimiento de su sentir y opinar. El grupo focal se centra en el análisis de la interacción de los participantes dentro del grupo y sus reacciones al tema propuesto por el investigador. (Morgan, 1997)

Prueba pedagógica a los estudiantes

Se aplicó para constatar el nivel conocimientos y habilidades desarrolladas por los estudiantes de primer ciclo en la asignatura de Química y como instrumento un cuestionario de varios ejercicios.

Criterio de expertos

Se empleó para validar la efectividad de la estrategia metodológica modelada por tres expertos de la especialidad de Química y de Educación. Como instrumento utilizaron dos rúbricas para evaluar el aspecto interno y externo del producto aportado por la investigación.

Novedad científica

Consiste en la sistematización de los referentes teóricos de las categorías apriorísticas desde posiciones holísticas por distintas fuentes y la estrategia metodológica propuesta a la práctica pedagógica universitaria, para contribuir al desarrollo aprendizaje significativo de la Química en los estudiantes de Ciencias donde se fundamentan los métodos de enseñanza, el rol del docente y de los estudiantes a fin de alcanzar los objetivos propuestos.

La tesis se estructuró en tres capítulos

Capítulo I. En esta parte se realizó la sistematización de los fundamentos científicos de las categorías apriorísticas desde distintas posiciones teóricas, prácticas, y metodológicas integrales; se identificaron las subcategorías apriorísticas y se identificaron los indicadores que permitieron constatar el estado actual del problema objeto de estudio de la investigación.

Capítulo II. Responde al diagnóstico o trabajo de campo, que partió del diseño, validación y aplicación de las técnicas e instrumentos que permitieron comprobar el estado actual del objeto investigado y que mediante el proceso de triangulación se identificaron las categorías emergentes y las conclusiones aproximativas.

Capítulo III. Comprende la modelación de la estrategia didáctica, propósito y la fundamentación de los argumentos teórico, práctico y metodológico desde los fundamentos científicos socio-educativo, psicológico, pedagógico y curricular, así como su diseño, implementación y evaluación de su puesta en práctica. Se presenta la validación por criterios de expertos del producto científico aportado.

Por último, aparecen las conclusiones, las recomendaciones, las referencias y los anexos.

Capítulo I

Marco Teórico

Antecedentes internacionales y nacionales sobre las investigaciones realizadas acerca de la enseñanza aprendizaje de Química

Antecedentes internacionales

En el campo internacional, López y Tamayo (2012), realizaron una investigación titulada: Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales publicada en la Revista Latinoamericana de Estudios Educativos y fue realizado en la Universidad de Caldas de Colombia. En la práctica de laboratorio significan el trabajo experimental del curso y los aspectos para considerarlas; el hacer laboratorio puede ser tratado como para la demostración de la clase de teoría o puede ser visto como una metodología de aprendizaje donde el estudiante tiene la posibilidad de ejercitar el razonamiento, el pensamiento crítico, creatividad y objetividad (Hodson, 2000). En la investigación se caracteriza el trabajo experimental y además incluye el estudio sobre las guías de laboratorio; los autores indican con firmeza que se debe eliminar la estructura de las guías tipo receta.

Sandoval, Mandolesi y Cura (2013), desarrollaron la investigación, estrategias didácticas para la enseñanza de la Química en los estudiantes de Ingeniería de la Universidad Tecnológica Nacional, de Bahía Blanca en Buenos Aires, Argentina. Se basó en una metodología que partía de situaciones problemáticas para que los estudiantes discutan y resuelvan en grupo e integran distintos temas de la asignatura con un eje temático de interés actual y atractivo); aprendizaje basado en problemas (situaciones problemáticas organizadas que se presentan contextualizadas en el mundo real y resueltas activamente en el entorno áulico). Aplicó experimentos a los estudiantes con visita educativa a empresas y tutoría, ejercida por los propios docentes. Concluye que las deficiencias en el proceso de

enseñanza-aprendizaje pueden ser minimizadas o eliminadas al igual que la deserción, aplicando las actividades de la investigación.

Castillo, Ramírez y Gonzales (2013), en su estudio sobre el aprendizaje significativo de la Química en los estudiantes de la Universidad del Zulia en Venezuela; la metodología aplicada es descriptiva. En ello precisa la complejidad de la ciencia Química es tal, que implica la relación con las otras ciencias experimentales y por consiguiente es interdisciplinaria; un modelo de enseñanza tradicional en esta asignatura logra principalmente un aprendizaje arbitrario o memorístico. Concluye que, para lograr el aprendizaje significativo, debe existir la disposición psicológica para englobar tanto la estructura cognitiva como la actitud afectiva y motivacional del estudiante para que este pueda aprender significativamente y favorecer el análisis de resultados.

Zaragoza, Orozco y Macías (2015), en su investigación sobre las estrategias didácticas en la enseñanza aprendizaje llevado a cabo en México. Se expone sobre una estrategia lúdica como estrategia didáctica en la enseñanza -aprendizaje para el estudio de la nomenclatura química y propone que la Química es una ciencia que cambia constantemente, se relaciona con las ramas de otras ciencias y mejora la calidad de nuestras vidas, por lo que es importante su aprendizaje y el conseguir estudiantes, activos, involucrados en el proceso de enseñanza aprendizaje y autodidactas con conciencia del impacto de la ciencia y tecnología. Proponen una estrategia que recurre a la naturaleza humana del ingenio para que el estudiante arme la estructura de moléculas químicas y tome decisiones para conseguir la secuencia correcta entre átomos. La estrategia aplicada demostró mejoras en los conocimientos y las habilidades en los estudiantes.

Antecedentes nacionales

Mogrovejo (2017), realiza un estudio sobre el proceso de enseñanza de la Química como ciencia experimental y los niveles de aprendizaje significativo, en la Universidad San

Agustín de Arequipa. Afirma que el nivel de aprendizaje de la Química es muy deficiente y que una de las dificultades que puede detectar es que las curiosidades de los estudiantes no son respondidas por el docente y el otro problema es la carencia de un aprendizaje activo de parte de los aprendices; además, reflexiona que el profesor debe estar actualizado y capacitado con referencia a los cambios del siglo, para poder conectarse y ser relevante frente al estudiante. Concluye que es en el aprendizaje abierto donde el estudiante tiene parte del control del proceso de aprendizaje.

Por su parte, Arana (2017) llevó a cabo una investigación relacionada al aprendizaje basado en problemas (ABP) en la enseñanza de la Química en una universidad particular de Lima. Propone el ABP como método centrado en la participación activa del estudiante en contraposición a los métodos tradicionales, a fin de favorecer el aprendizaje significativo de la química. Enfatiza en el problema actual de la enseñanza de la Química como un reto, pues esta asignatura es poco atractiva y trae como consecuencia la deserción y desidia de los estudiantes en los primeros años de estudios universitarios. Concluye que aprender a través de la problematización facilita el aprendizaje significativo, promueve el establecimiento de relaciones significativas entre lo que conocen y la nueva información lo que facilita niveles profundos de apropiación.

Nakamatsu (2012), desarrolló una investigación en la que reflexiona sobre la enseñanza de la Química en la que expone con claridad lo que todos los profesores químicos encuentran como dificultad en el quehacer docente. Su aporte es mostrar el porqué de la necesidad de enseñar y aprender química en profesiones que no son de esta especialidad, le asigna la función de herramienta en el reconocimiento de la tecnología y materiales, alimentos y medicinas. Le atribuye al docente la labor de conectar el conocimiento científico al conocimiento previo del estudiante; finalmente afirma que el profesor debe encontrar la

manera de mostrar que la química le será de utilidad para la comprensión de los hechos que ocurren a su alrededor.

Tovar (2001), investigó sobre cómo un módulo experimental para la enseñanza de las reacciones químicas en la formación docente, en la Universidad Enrique Guzmán Valle de Lima. Aportó con un módulo experimental para la enseñanza de reacciones químicas integrada a la clase, al laboratorio y a la resolución de problemas para que haya diferentes niveles de asimilación de los contenidos. Como conclusión esencial aporta una propuesta metodológica basada en el módulo que apunta a mejorar los resultados de aprendizaje a corto plazo e incide en la base de la asignatura que es el lenguaje de los procesos o cambios químicos denominados reacciones químicas.

El análisis de las investigaciones revisadas, relacionadas con el tema objeto de estudio, permitió constatar cómo se ha presentado y tratado el problema en distintos países, los referentes teóricos y las metodologías asumidas, así como las propuestas hechas que han enriquecido la visión de la investigadora de la tesis.

El aprendizaje como proceso complejo

Sobre el aprendizaje como proceso psicológico, distintos estudiosos han expresado sus puntos de vistas y teorías acerca de qué es, cuáles son sus características, qué factores intervienen en el mismo y cómo estimular su desarrollo. Al respecto, Hilgard, (1979), refiere que el aprendizaje es un proceso que genera un cambio en la actitud de las personas, el mismo que puede conservarse sin que sea necesario atribuírsele al fenómeno natural del crecimiento orgánico.

Otra posición asume Piaget (1981), al considerar el aprendizaje como un proceso personal activo de construcción del conocimiento por el individuo a partir de mecanismos

internos (asimilación acomodación y organización) entre el sujeto y el objeto para lo cual debe sentirse orientado en cómo hacerlo y para ello debe razonar.

En estos puntos de vistas, se considera el aprendizaje como un proceso que conduce a la transformación de la esfera cognitiva, pero no hacen notar otros factores de la personalidad, el ambiente y lo social que inciden en su desarrollo.

Por su parte, Ausubel (1993) aportó una teoría de aprendizaje de singular valor heurístico para la educación al tratar la parte afectiva-motivacional de lo que se aprende. Aportó el aprendizaje significativo como un proceso en el que se relacionan los saberes previos del sujeto con la nueva información si es organizada para ser asimilada y comprender qué es, cuál es su valor, su importancia, asumir posiciones y darle sentido y significado a lo aprendido.

Es el psicólogo Vygotsky (1978), revela una concepción integradora, cuando aseveró que el aprendizaje es una actividad social, y no solo un proceso de realización individual como hasta el momento se había sostenido; es una actividad de producción **y** reproducción del conocimiento mediante el cual el sujeto asimila los modos sociales de la actividad, de interacción y los fundamentos del conocimiento científico bajo condiciones de orientación e interacción social.

Un aspecto trascendental aportó Vygotsky (1987), al fundamentar el valor de la dimensión social en la formación del hombre como ser social y la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP). En ello destacó que entre el objeto y el sujeto media la actividad, la comunicación, la orientación sobre qué hacer para estimular el interés y la motivación por las actividades trabajar en colaboración con los otros donde intercambian ideas, opiniones, vivencia, experiencias y actitudes; se ayudan mutuamente, autovaloran sus productos, se estimulan las formas de pensar, de hacer y las actitudes que conduce a la formación integral de los estudiantes.

Desde estas perspectivas, el aprendizaje es un proceso donde debe primar la comunicación, la orientación del docente en el qué hacer y cómo hacer para promover el interés y la motivación de los estudiantes por la tarea a realizar en interacción con los compañeros donde intercambian ideas, opiniones, juicios, vivencia, experiencias, actitudes; se ayudan entre todos, auto controlan, autoevalúan el proceso y los resultados de la actividad.

Factores que intervienen en el aprendizaje

Los estudios psicológicos de aprendizaje han demostrado que el aprendizaje es un proceso multifactorial en el que inciden un conjunto de variables que lo facilitan o lo dificultan como son los factores cognitivos, afectivos, motivacionales, emocionales, el interés, las necesidades, lo social y lo individual del aprendiz, que inciden directa o indirectamente en la asimilación, comprensión y producción del conocimiento (Vygotsky, 1987; González, 2001; Castellanos, Reinoso y García, 2004; Gonzales, 2008; Rico, Santos y Martín, 2013; Ortiz, 2015 y Mora, 2017).

Los estudios revelan cómo influyen la motivación y el clima del salón de clase o laboratorio, en el educando al interactuar desde una orientación flexible y democrática a tal punto que tiene efecto en las actitudes, el comportamiento y el rendimiento académico en general como refiere Díaz y Hernández (2010). Cuando en la clase se aplican métodos activos y se crea un ambiente es de asertividad y empatía y el estudiante comprende la tarea a realizar se estimula, experimenta emociones positivas que inciden notalmente en la calidad del aprendizaje.

Esa perspectiva es afirmada por los estudios llevada a cabo por la Neuroeducación, al aseverar que en el aprendizaje intervienen los factores cognitivos, el interés, la motivación, sentir satisfacción y que la alegría, la satisfacción y las emociones positivas son condicionantes decisivos para lograr un aprendizaje consciente y significativo en el sujeto.

En esa dirección, Sáez (2014) y Mora (2017), advierten que el binomio emoción-cognición es indisoluble, intrínseco al diseño anatómico y funcional del cerebro y que al existir una integración armónica entre los factores cognitivos, afectivos y emocionales, es posible desarrollar un aprendizaje metacognitivo y autorregulado en los estudiantes.

Como se ha observado el proceso de aprendizaje es tanto una experiencia intelectual, social, individual como emocional, advierten González (2001), González (2003), Castellanos (2007), Sáenz (2014) y Mora (2017), engloba la personalidad como un todo, potenciándose las capacidades, los conocimientos, las habilidades, la inteligencia y las actitudes a partir de un enriquecimiento integral que estimula la formación de sentimientos, valores, convicciones, ideales y la significatividad en los educandos.

Reflexiones teóricas sobre aprendizaje significativo

Uno de los psicólogos que dio un aporte esencial a las teorías de aprendizaje de su tiempo fue Ausubel (1963), quien aseveró que el aprendizaje es un proceso individual y activo en el que el sujeto aprende cuando relaciona los saberes previos que ya tiene logrado, con la nueva información que debe ser presentada de forma organizada para ser asimilada y comprendida. En esa interrelación es donde el educando conoce qué es el objeto de estudio, su importancia, su valor, el nivel de aplicación y es en esa relación teórica metodológica donde los conocimientos se hacen significativos para el educando.

De ese modo explica que, el aprendizaje significativo es la adquisición de nuevos significados en un proceso que no es arbitrario, no consiste en memorizar ni es repetitivo, sino que, asimila e internaliza el nuevo saber sobre un conocimiento previo que lo integra y complementa y lo puede aplicar el sujeto en las distintas situaciones; es decir es un aprendizaje que le permite desarrollar las habilidades y comienza a formar parte de su estructura cognitiva y por consiguiente ingresa a la memoria a largo plazo.

En esa dirección, Ausubel, Novak y Hanesian (1983), aseveran que el aprendizaje significativo es un proceso individual activo, en el que el sujeto aprende al relacionar las experiencias, vivencias y saberes previos con la nueva información, si está bien organizada para ser asimilada y entendida. En esa interacción el sujeto conoce qué es lo que aprende, cuál es su valor, su importancia, lo relaciona con la realidad, asume posiciones, lo aplica y le da sentido y por eso le otorga significatividad a la actividad

Al respecto, Castellanos (2007) asevera que aprender de forma significativa implica en sentido general, aprender con la intención de darle un sentido personal a aquello que se aprende, reconstruyendo el conocimiento de manera personal, individual (Leontiev, 1976). De ese modo, la significatividad posee tanto un matiz intelectual como emocional; precisamente, porque emerge como un resultado sentido de la interacción entre los factores cognitivos y los afectivo-valorativos.

En ese entendido, Coll (1990) refiere que el aprendizaje significativo cambió la perspectiva de entender el proceso de enseñanza-aprendizaje, al darle protagonismo al estudiante, a sus intereses, necesidades, conocimiento previo, sus procesos cognitivos, su forma de pensar y a lo afectivo- volitivo- motivacional de la personalidad.

En resumen se puede afirmar que el aprendizaje significativo fue un gran aporte a las concepciones del aprendizaje del siglo XX y que hoy día tiene plena vigencia porque privilegia la esfera afectiva, los saberes previos, las experiencias y las vivencias del educando, que al enfrentarse a la nueva información, facilita la asimilación, procesamiento, comprensión e integración a las estructuras cognitivas, lo cual es corroborado por los estudios de la Neuroeducación contemporánea con un valor heurístico trascendental para la práctica pedagógica.

Condiciones para lograr el aprendizaje significativo

Distintos especialistas como Ausubel (1983), Castellanos (2004), Díaz y Hernández (2010) y Ortiz (2012), afirman que para lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes se deben tener en cuenta determinadas condiciones. La fundamental es que la nueva información debe relacionarse sustancialmente (no de memoria) con lo que el estudiante conoce; es preciso refiere, González (2008) y Ortiz (2015), el nivel de motivación, intereses, necesidades y su actitud por aprender y la segunda condición es que, el contenido o material a enseñar sea atractivo, significativo, intencional y organizado con una secuencia lógica adecuada.

En ello se hace alusión al rol del docente, y a los métodos que debe aplicar para orientar y tender puentes cognitivos coherentes para activar las estructuras existentes, los conceptos y los conocimientos previo con la nueva materia; puede emplear analogías, mapas conceptuales, situaciones pedagógicas y los métodos de enseñanza para movilizar al estudiante en la asimilación activa de la nueva materia.

En línea con esa posición, Doria, Crispin, Rivera y De la Garza (2011) afirman que para lograr el aprendizaje significativo es indispensable que sea funcional, es decir, que los conocimientos adquiridos puedan utilizarse cuando las circunstancias en las que se encuentre el sujeto, lo exijan (cuanto mayor sea la significatividad del aprendizaje adquirido, mayor será su funcionalidad).

De esa manera se comprende que, si el docente en la enseñanza-aprendizaje mantiene al educando activo y concentrado en la actividad, asimila conscientemente la información, la procesa y asume posiciones con mayor énfasis si trabaja en colaboración con otros. De esa manera comprenderá e incorporará lo nuevo a sus estructuras cognitivas, tendrán mejor retención y podrá aplicarlo al resolver problemas no solo en lo académico, sino también en

su entorno social. Al orientarse el aprendizaje de esta manera facilitará un rol interactivo en los estudiantes en colaboración con sus compañeros con lo que se fortalece las relaciones interpersonales (Ausubel et al, 1983).

La estructura cognoscitiva, refieren Ausubel (1961), Gonzáles (2003), Castellanos (2007) y Ortiz (2008) se amplía a través del proceso de análisis, asimilación, procesamiento, interpretación del objeto de estudio y que, al ser comprendido por el educando, se integra a los saberes existentes en lo cual intervienen distintos factores que influyen en el acto de adquisición del aprendizaje.

A partir de estos argumentos, se afirma que los saberes previos forman la estructura cognoscitiva del sujeto y si la nueva información se presenta de manera atractiva, clara, organizada y se orientan las acciones a seguir, se destaque lo general, lo esencial del concepto analizado se asimila conscientemente y para consolidarla se debe ejercitar a través de tareas variadas en la práctica para lograr el desarrollo de los conocimientos y las habilidades y así se logra la retención significativa (Diaz y Hernández, 2010).

En ese orden de ideas, se destaca el desempeño del docente, que deberá explicar de manera científica y asertiva el contenido, aplicar los métodos de enseñanza problematizadores, la organización metodológica de la clase, estimular los factores afectivos, motivacionales, emocionales, sociales e individuales del estudiante a sabiendas que estos son esenciales para lograr el aprendizaje consciente y significativo (Ausubel et al., 1983, Castellanos, 2007; Gonzáles, 2008, Ortiz ,2012 y Addine 2013).

Los tipos de aprendizaje significativo aportados por Ausubel

El aprendizaje por recepción

Es el proceso que ocurre en un estudiante que escucha y observa lo que el profesor le explica haciendo uso de una pizarra o un proyector (Ausubel et al., 1983). Este aprendizaje

puede ser significativo o puede tener una intención de memorístico. En este proceso, el estudiante recibe el contenido total de lo que se va a aprender y no va a ocurrir ningún descubrimiento de manera independiente, aunque se le exige al estudiante la comprensión, e internalización del muevo conocimiento.

En ese sentido, aseguran su autor que, este tipo de aprendizaje por recepción, repetitivo o memorístico no hay una tarea que fuera potencialmente significativa ni tampoco significativa en el proceso de internalización; puede ser retenida la información, pero sin sentido ni aplicación.

El aprendizaje significativo de conceptos por formación o asimilación

El principio de asimilación, entendido como el proceso por medio del cual, la nueva información se vincula con aspectos relevantes y preexistentes en la estructura cognitiva del sujeto, la cual modifica la nueva información y la estructura preexistente y se conforman estructuras diferenciadas como enfatizó Piaget (1985) y Pérez y Sacristán (1992).

En esa interacción se modifican los significados de la nueva información y de la estructura preexistente. Al respecto se considera que los productos de la interacción del proceso de aprendizaje son: el nuevo significado, la modificación del concepto previo, el significado compuesto de la interacción de ambos, el producto de la interacción puede modificarse después de un tiempo, la asimilación no es un proceso que termine después del aprendizaje significativo y poder continuar por largo tiempo adquiriendo nuevos aprendizajes.

El aprendizaje por formación o asimilación de conceptos, implica conocer que las características del concepto (atributos de criterio). Se adquieren a través de la experiencia directa, y por asimilación, se da cuando los atributos de criterio se pueden definir usando las combinaciones disponibles en la estructura cognitiva. En tal sentido, los conceptos son

objetos, eventos, situaciones o propiedades que poseen atributos de criterio comunes y se designan mediante un símbolo o signo.

El aprendizaje significativo de proposiciones

Las proposiciones poseen significado denotativo y connotativo, surgiendo los significados de la nueva proposición (Ausubel, 1983). Pueden ser denotativo: características evocadas al oír los conceptos y connotativo: carga emotiva, actitudinal provocada por los conceptos.

El aprendizaje significativo y la interacción del trabajo en equipo

Las investigaciones revelan que para lograr solidez en el aprendizaje, los conocimientos adquiridos deben ser ejercitados y aplicados de manera permanente en la actividad productiva del escolar para lograr el desarrollo de las habilidades integrales en los estudiantes como precisan Álvarez (1999), Castellanos (2007, Ortiz (2008), Ortiz (2012) y Rico et al. (2013).

El aprendizaje por su dimensión social, requiere de la organización de las actividades de estudio en equipo para hacerlo más significativo al trabar en proyectos, al resolver problemas, al realizar investigaciones, debates, comentarios críticos y al exponer en la sala de clase sus productos como: esquemas, mapas conceptuales, resúmenes, al trabajar en el laboratorio y explicar las acciones, en las exposiciones orales y por escrito ante sus compañeros en la clase.

El aprendizaje significativo se potencia con la interacción entre iguales que se da entre los estudiantes en el marco de una tarea de equipo o grupo, en la que pueden comparar puntos de vista (Vygotsky 1987, Castellanos 2004, Ortiz 2008 e Iglesias, González y Fernández, 2017).

Al respecto, Echeita (2007) expresa que el profesor al planificar su clase toma decisiones de cómo organizará al grupo en el aula, las reglas que se aplicarán y los objetivos

que se deberán alcanzar. La estructura que asuma va a determinar la interacción entre los participantes, ya sea individual, competitiva o cooperativa para realizar las actividades. Cualquiera que sea la forma, el docente debe velar por integrar la dimensión conceptual, procedimental y actitudinal en función de incidir positivamente en su formación integral (Johnson y Johnson, 1999, Castellanos 2004, Addine, 2015 e Iglesias et al., 2017).

La estructura cooperativa del aprendizaje consiste en potenciar la socialización y orientación en el qué aprenden y cómo aprenden como base de enseñanza- aprendizaje. El aprendizaje cooperativo estimula el desarrollo de los conocimientos, las habilidades sociales, laborales e interpersonales (Gonzales 2008, Rico et al 2013, Iglesias et al., 2017).

En ese orden de ideas, Johnson y Johnson, 1999) expresan que en una estructura cooperativa los integrantes del equipo comparten ideas y experiencias significativas, tienen metas que benefician al grupo, dan y reciben ayuda, aprenden a escuchar se enseñan, comprende mejor, aprenden y negocian El aprendizaje se logra por la interacción de los estudiantes que fortalece el docente afirman (Iglesias et al., 2017 que cita a Pujolás, 2009).

En línea con ello, Canfux, González, Ojalvo, Castellanos y Viñas (2001), sostienen que, el trabajo en grupo proporciona las condiciones para el desarrollo de las características de la personalidad por la estrecha relación existente entre el nivel de desarrollo del grupo y de la personalidad de sus miembros. Las diversas formas que adopta el trabajo en grupo durante la actividad docente permiten que se desarrolle el colectivismo como precisa 0rtiz (2012) y Addine (2013).

A modo de resumen, la actividad de aprendizaje en grupo en la enseñanza- aprendizaje es favorable porque permite pasar de un estilo de comunicación de monólogo al diálogo y se produce el cambio de posición social del estudiante; de ser pasivo pasa a ser activo, lo que le permite un mayor desarrollo de sus potencialidades y en el proceso de la actividad

conjunta se actualiza el mecanismo de influencia sobre el grupo, a través de la persona referente, el mecanismo de identificación, al ponerse en el lugar del otro, sentir sus problemas y fortalece el colectivismo (Canfux, 2000).

El proceso de sistematización teórica de la categoría apriorística, aprendizaje significativo, permite asumir como autor de base David Ausubel (1983) y enriquecido por los seguidores como, Castellanos (2004), Rico et al (2013), Iglesias et al., (2017), permitiéndole a la investigadora, tener una visión integradora de los argumentos de ese cuerpo teórico y su tratamiento en el proceso de enseñanza- aprendizaje. El análisis teórico realizado aseguró identificar las subcategorías apriorísticas y los indicadores.

Desde esta concepción teórica**,** se identificaron las subcategorías apriorísticas de la categoría aprendizaje significativo, las cuales son: significatividad conceptual, significatividad experiencial y significatividad afectiva; sustentadas por los referentes teóricos de donde emergieron los indicadores expuestos en la matriz de categorización (Anexo 1).

Significatividad conceptual

Es el grado relativo de significado que manifiesta una palabra en relación con otras (Ausubel et al. 1983), la significatividad depende de que tenga un referente identificable concreto.

La asignatura de Química comprende un saber que tiene su lenguaje propio de símbolos y relación entre símbolos para expresar cambios químicos (Johnstone, 2006). Aprender el símbolo del aluminio (Al) por ejemplo, podría parecer un aprendizaje memorístico, pero tiene significatividad simbólica cuando se relaciona con algún objeto hecho de aluminio como puede ser el envase metálico de una gaseosa, se hace aprendizaje significativo simbólico cuando incrementa el conocimiento previo y se identifica.

Relacionar una proposición con un conocimiento previo implica aprendizaje significativo de proposiciones que es más complejo que el aprendizaje significativo

simbólico pues implica interacciones entre símbolos y además un proceso de aprendizaje potencialmente significativo que consiste en una idea compuesta que se expresa en forma de una oración (Ausubel, 1983).

En el caso de la asignatura de química, las reacciones o cambios químicos requieren de un aprendizaje significativo de proposiciones y no aprendizaje memorístico pues hay procesos cognitivos de observación, comparación, análisis, clasificación y otros.

Significatividad experiencial o funcional

Ausubel (1983), afirma que es el grado de significado que relaciona un conocimiento con su interpretación y relación con la experiencia y fenómenos que pueda identificar, comprender y manejar. La significatividad experiencial implica que el aprendizaje sea extrapolable o ampliable en el futuro a aprendizajes análogos o parecidos. La funcionalidad del aprendizaje es el indicador que permite saber el grado de comprensión del aprendizaje adquirido (La Torre, 2016).

En el caso de la química, para cumplir las competencias que busca esta asignatura transdisciplinaria, requiere de una metodología de aprendizaje que permita al estudiante enfrentarse a fenómenos planificados por el docente donde descubra lo que ya tiene como significatividad conceptual, por ejemplo, aprendizaje en laboratorio, investigaciones o proyectos multidisciplinarios (Perfil del egresado, 2018).

Significatividad afectiva

La Torre (2016) enfatiza que la significatividad afectiva consiste en darle un significado a la motivación del estudiante al reconocer lo que ha aprendido y que el entorno social valora. La motivación actúa sobre la voluntad, aumenta el compromiso, logra el reconocimiento de lo aprendido y reconoce los valores culturales encontrando gratificación por los mismos y conduce a la autorregulación del aprendizaje.

Métodos y procedimientos que estimulan el logro del aprendizaje significativo en los estudiantes universitarios

Distintos especialistas de la Didáctica como Castellanos (2002), Álvarez y González, (1998), Díaz Barriga (2010), y Addine (2013), refieren que el método es una categoría didáctica que tiene carácter sistémico e indica el camino, la vía o la forma al regular la actividad del profesor y la de los estudiantes. Su función es establecer la dinámica del proceso de enseñanza para lograr las interacciones comunicativas para garantizar la asimilación consciente del aprendizaje.

Sugerencia de los métodos para la enseñanza- aprendizaje de la Química

La relación didáctica entre la enseñanza y el aprendizaje y la puesta en práctica de las exigencias del profesor se ejecutan con una estrategia metodológica.

Los métodos, considera Altamirano (2018), forman un sistema de actividades que de manera permanente se ejecuta con los profesores para garantizar las transformaciones dirigidas a la ejecución eficiente del proceso docente educativo (Addine, 2000).

Otros especialistas como Álvarez (1995), Díaz Barriga (2010), Addine (2013), afirman que el método es la dinámica del proceso de enseñanza aprendizaje y tiene como naturaleza la actividad; el método ordena, manipula la actividad y conduce la actividad.

Una clase o acto pedagógico se lleva a la práctica a través de diferentes metodologías que deben ser activas para lograr estimular el pensamiento, el lenguaje, la comunicación y ayude a modificar la conducta del estudiante.

Sobre los métodos de enseñanza, Álvarez (1999), Castellanos (2007) y otros autores, hacen una propuesta de un conjunto de ellos que contribuyen al desarrollo del pensamiento,

los conocimientos y las habilidades integrales en los estudiantes que es preciso conocer para contribuir a un aprendizaje consciente y se describen a continuación.

Método de enseñanza problémica

La enseñanza problémica, comprende orientar el proceso de enseñanza- aprendizaje con efectividad en aras de estimular a los estudiantes para que asimilen un aprendizaje significativo y apliquen lo aprendido con efectividad en la práctica (Martínez, 1999). Su éxito depende de establecer en el aprendizaje la situación problémica o problema.

La situación problémica, implica un momento psicológico entre el profesor y el estudiante por resolver una tarea docente, con un sentir de que falta conocimiento y por ello se presenta la dificultad y por consiguiente hay necesidad de investigación de nuevos modos de acciones. Sin embargo, no toda dificultad es una situación problémica, pues debe existir un contexto motivacional y emocional entre los actores del acto pedagógico, profesor y estudiantes. El objetivo orientar la actividad intelectual para lograr la asimilación consciente por el educando (Vásquez, 2010).

La metodología de la enseñanza problémica o método problémico, comienzan con el reconocimiento del problema, que luego se analiza con impulsos del pensamiento lógico, la búsqueda de información que lo llevará al conocimiento; con ello construyen alternativas y se hacen propuestas de solución para evaluar la mejor opción y tomar una decisión resolutiva programada (Bransford y Stein, 2013). El aprendizaje basado en problemas (ABP) y el método heurístico, forman parte de del método problémico.

El método heurístico

Uno de los representantes del método heurístico es Polya (1957) y Bransford y Stein (1984), quienes resaltan la necesidad de respetar los saberes y vivencias del educando para poder analizar el objeto de estudio, arribar a conclusiones y dar solución a la actividad.

Sobre la relevancia del método heurístico, Álvarez (1999) afirma que, este método se caracteriza por partir de lo conocido a lo desconocido, de lo fácil a lo difícil; mediante un sistema de preguntas el estudiante define el concepto, descubre un nuevo conocimiento de forma consciente.

El método heurístico, según Bransford y Stein (1984), incluye cinco pasos metodológicos para su aplicación en la clase identificar el problema; definir y presentar el problema; explorar las estrategias viables; avanzar en las estrategias; y lograr la solución y volver para evaluar los efectos de las actividades.

Acerca del método heurístico, Belmonte (1997) y Roméu (2007), aseveran que al aplicarse el mismo, el docente puede realizar preguntas como las siguientes: ¿Qué suceso o qué objeto está contemplando en forma directa o indirecta?; ¿Qué información ya conocida por ti, puedes vincularla con esos sucesos, objetos? y ¿Qué forma de registro es útil para esto? Estas tres partes como el objeto, la idea y el suceso están internamente ligadas, cuando se producen conocimientos nuevos.

El método pedagógico de investigación

La investigación como método de enseñanza incide en la formación de la capacidad de observar, indagar, experimentar, buscar información, asumir posiciones críticas y los sentimientos de curiosidad, insatisfacción, perfeccionamiento, disfrute con el resultado de la labor y las actitudes científicas de persistencia, organización, sistematicidad, entre otras que lo colocan a la altura de las actitudes de un científico.

Al respecto, Bunge (1981) propone los siguientes pasos metodológicos para su aplicación en la clase: Definición del problema; formular preguntas bien planteadas; definir hipótesis fundamentadas y contrastadas en la experiencia; establecer consecuencias de esta, definir los ámbitos

de la hipótesis, la validez y fiabilidad de las técnicas; y definir nuevos problemas como consecuencia inmediata de los resultados de la investigación o ciclo investigativo.

El método de proyecto

Sobre el método, Nérici, Rocardo, y Eguibar (1969),sostiene que tiene como propósito partir de una problematización del contenido vinculado a la realidad, activar los saberes previos y las vivencias de los estudiantes, a fin de estimular el pensar, razonar, la comunican de y se den cuenta, de que lo que ocurre en su contexto, les facilita comprender el contenido, analizarlo, arribar a conclusiones, construir el conocimiento y aplicarlo en la resolución de los ejercicios de la clase.

Es una estrategia que involucra al estudiante (o a un grupo de estudiantes) en una situación problémica real que tiene un objetivo que debe lograrse y aportará a la sociedad; para ello el estudiante debe investigar recurrir a varias disciplinas del conocimiento Pimienta (2013), Sáez (2014), Addine (2015), Rímac y Velázquez (2017) y Mora (2017), que potencien en los estudiantes la observación, el pensamiento crítico, el análisis de las actitudes positivas, controlen sus emociones positivas al compartir y convivir con sus compañeros durante la enseñanza aprendizaje con el fin de incidir en su desarrollo integral para la vida.

Por ejemplo, se les motiva a los estudiantes de un grupo de laboratorio sobre un material biodegradable hecha en base a la cáscara de plátano (Bilgin, 2003), se les facilita los antecedentes y les pide que logren este material, haciendo pruebas y para ello se les dará los reactivos necesarios, según pidan y bajo la tutoría del profesor.

El método de solución de problemas o aprendizaje en base a problemas (ABP)

Se basa en la problematización de la enseñanza, por la vía contradictoria y dialéctica del objeto, fenómeno y proceso por aprender. Es una vía para estimular al estudiante para que aprenda a detectar los problemas, revelar los conflictos, buscar soluciones y aplicarlas.

Este método va más allá de un ejercicio intelectual; tiene una concepción claramente indagatoria que fomenta la realización de preguntas, las curiosidades, las dudas e incertidumbres sobre fenómenos complejos de la vida como aseveran Majmutov (1984), Polya (1989), Martínez, (1993) y Barell (2007).

Esta concepción de la enseñanza, tiene como premisa partir de una situación problémica de la realidad, y mediante un sistema de preguntas heurísticas conducir a los educandos de lo conocido a lo desconocido para que integre los nuevos saberes y desarrolle las habilidades.

Al utilizar esta metodología, los estudiantes se convierten en protagonistas del aprendizaje, asumen la responsabilidad de participar activamente y construyen conscientemente el conocimiento (Ortiz, 2012).

Metodológicamente presenta los siguientes pasos: definir, identificar, reconocer el problema; reunir la información necesaria; analizar la información; construir alternativas racionales como posibles respuestas a los problemas; diseñar la resolución razonada y evaluar a partir de la solución del problema.

La metodología del trabajo, con problemas que proponen Fernández (1979), Gómez y Godoy (2010), Iriarte y Sierra (2011) y se vale del método investigativos como el proyecto.

En ese sentido, (Pérez 1994) recuerda que la secuencia metodológica es: reconocer, crear, definir el problema, analizar el problema, búsqueda de información pertinente, construcción de alternativas, análisis y sugerencias para la decisión, evaluación y selección de la mejor opción, decisión resolutiva razonada, organización, desarrollo, discusión y evaluación final.

Lo cierto es que, en uno u otro, la secuencia metodológica deberá responder a las preguntas de qué, cuándo, cómo, dónde, con qué, para qué resolver:

¿Qué y cómo lo sabremos a término, información, comportamiento, actitud, destreza?

¿Qué datos tenemos y qué datos deberemos poseer antes de decidir?

¿Qué procesos y actividades nos pueden llevar al resultado final?,

¿Qué recursos necesitamos para cada alternativa: variables de un proceso ¿Cómo evitamos interferencias?

¿Qué criterio de toma de decisiones tomaremos? ¿Reevaluar los resultados? ¿Acuerdo de prioridades? Aplicar esta concepción metodológica requiere del docente una preparación científica, a fin de poder orientar a los estudiantes para que aprenda a acceder al conocimiento por la vía del trabajo investigativo.

Método decisorio

El método decisorio ejercita la habilidad de tomar decisiones en el aprendizaje y en la investigación que le favorece la comprensión para actuar y darle solución a los problemas con creatividad, aplica sus saberes y prepara para la toma de decisiones de los hechos rutinarios de la vida laboral y personal.

La capacidad de toma de decisiones acompaña al sujeto en la investigación al solucionar problemas, en la creatividad y en cualquier actividad teórica práctica con autonomía (Muñoz y Pagés, 1991 y Álvarez 1999).

Este método bien aplicado por el docente favorece el ejercicio de la crítica y desarrollo del pensamiento analítico. Los pasos metodológicos al aplicarse en la práctica son los siguientes: identificar una situación de aprendizaje e informarse, considerar las diversas alternativas de solución, valorar las consecuencias de cada alternativa, asumir una propuestas, las acciones que requiere aplicar y finalizar con un actuar consecuente y transformador de la realidad.

Su aplicación en la práctica es importante porque estimula la apropiación del conocimiento de forma consciente e influye en el desarrollo de la personalidad integral (Martínez 1999; González 2008 y Pérez, 2014).

Método crítico

Este método según Álvarez (1997*),* contribuye a potenciar el desarrollo del pensamiento crítico, la reflexión, la actitud crítica y flexible en el estudiante para actuar ante la vida. Su aplicación responde a una de las demanda de una concepción curricular que se oriente a lograr el aprendizaje por competencia para alcanzar la formación integral de los estudiantes para la vida como han referido la Unesco (2015).

Desde esta mirada, la enseñanza- aprendizaje se lleva a la práctica desde la reflexión críticas aseveran Andoni (2009), Garza (2010), Ennis (2011), Tobón (2013), Moreno y Velázquez (2017) y Altamirano (2018), con el objetivo de potenciar la capacidad de pensar, tener criterio propio, enjuiciar, valorar, asumir posiciones, predecir y tener un pensamiento flexible para con los demás y consigo mismo.

Las acciones que estimulan el pensamiento crítico en la actividad de aprendizaje pueden ser: decidir el tema, luego considerar las dimensiones a tener en cuenta, reunir información sobre esas variables, diferenciar los hechos de las opiniones, considerar las evidencias y valorar las ventajas y desventajas para lograr hacer conclusiones (Carr, 1990).

Criticar no es oponerse ni estar en contra, sino tener la mente abierta para sobre una alternativa llegar a un razonamiento válido.

Otras técnicas y procedimientos

Las estrategias metacognitivas involucran la retroalimentación que es información que permite al estudiante cerrar la brecha entre el desempeño actual y el deseado.

Lluvia de ideas. Como actividad, la lluvia de ideas es de tipo grupal y se realiza a partir de una pregunta que hace el profesor que también debe actuar como moderador; las respuestas permiten obtener información de conocimientos previos, además de crear nuevos conocimientos, propiciar participación de estudiantes, pues no hay respuesta mala y obtener conclusiones (Pimienta, 2012).

Otro tipo de preguntas, son las denominadas preguntas exploratorias Pimienta (2012) afirma que las preguntas exploratorias, son cuestionamientos que se refieren a los significados o a las implicancias de un concepto. Por ejemplo, una pregunta exploratoria en el caso de química es: ¿cómo varía el pH del agua si le agrego hipoclorito de sodio que es una sal? Las preguntas exploratorias se contestan en base a un tema y a conocimientos previos (Pimienta, 2012).

El mapa conceptual. Lo define Rivera (2017), citando a Novak (1977) como un recurso esquemático que permite representar un conjunto de significados conceptuales incluido en una estructura de proposiciones para lograr relaciones significativas entre conceptos; la proposición consta de dos o más conceptos unidos por palabras de enlace para lograr una unidad semántica.

El cuadro sinóptico. Es un organizador gráfico que permite organizar y clasificar información de lo general a lo particular; se trabaja de izquierda a derecha en forma jerárquica. Según Pimienta (2012) y Domínguez (2010), el resumen es un texto escrito en prosa, que expresa ideas principales y permite introducir al texto o concluir el tema, respetando las ideas del autor y de esa manera contribuye al desarrollo de la capacidad de síntesis del educando.

El debate. Es una estrategia grupal que consiste en una discusión abierta de carácter formal sobre un tema conocido; el moderador puede ser el docente, quien lo debe iniciar comunicando el objetivo de este y también debe cerrarlo a tener de hacer conclusiones sobre la objetividad discutida. Los estudiantes, expresan sus opiniones, criterios, contrastan puntos de vista, hechos, teorías opuestas y ponen ejemplo de la realidad (Roméu 2007, Salas 2008 y Pimienta, 2012,). El debate puede organizarse a partir de un tema teórico o la experiencia previa, en torno a una cuestión que presente diferentes puntos de vista a tratar.

En resumen, los métodos problémico, investigativo, creativo, decisorio y crítico y las técnicas y procedimientos analizados influyen en el protagonismo del estudiante en la construcción del conocimiento, a partir de una actividad que debe ser organizada y planificada por el docente a fin de estimular el pensamiento, la comunicación y el desarrollo actitudinal de los estudiantes al interactuar con sus compañeros permite la socialización, la ayuda mutua, y el diálogo que mucho aporta a su formación integral para la vida.

Estrategia metodológica en la enseñanza- aprendizaje

Antes de comenzar la sistematización de la categoría apriorística estrategia metodológica, es preciso conocer la etimología de esta.

En ese entendido, la Real Academia de la Lengua Española (RAE, 2014), considera que el vocablo estrategia, tiene dos significados; una proyectar y dirigir las operaciones militares y la segunda, serie de acciones meditadas, encaminadas hacia un fin.

Sobre el segundo significado, Sierra (2004), plantea que, la estrategia es un proceso que permite construir una posición que sea tan sólida y potencialmente flexible en ciertas áreas que la organización pueda lograr las metas, a pesar de lo impredecible del comportamiento cuando se presenta la acción de la fuerza externa.

Desde esa mirada, se considera que en la práctica pedagógica, el término estrategia se emplea comúnmente como una habilidad, un procedimiento o una destreza, tanto en la enseñanza como del aprendizaje por el estudiante, refieren Solé (1995), Castellanos et al. (2007) y Addine (2013).

Por su parte, Labarrere y Valdivia (1998), Castellanos (et al. 2007), Díaz Barriga (2010), y Rico et al. (2013), refieren que el método es entendido como el camino o la vía para conseguir de manera ordenada y organizada un fin en la clase. Tiene carácter sistémico e indica la forma en que regula la actividad del profesor y la de los estudiantes por alcanzar los objetivos trazados por ejercicio y en general de la clase.

En cuanto a la metodología, Gordillo (2007) expresa que es global, analiza al método o sistema de métodos desde un proceso sistemático, en el cual se adquieren modos y formas del pensar, al actuar, al cómo se analiza o valora el objeto de estudio, a partir del empleo de varios métodos, técnicas y procedimientos que permite el desarrollo de los conocimientos y las habilidades.

Desde esas perspectivas se comprende que en el campo pedagógico se emplean en el proceso de enseñanza- aprendizaje las estrategias metodológicas y son sustentadas por distintas posiciones teóricas como se expone a continuación.

Para Ibarguen (2013), una estrategia metodológica es la guía de acciones que hay que seguir, consciente e intencionalmente, dirigidas a un objetivo relacionado con el aprendizaje. Para desarrollar cualquier estrategia metodológica, es fundamental contar con un conjunto de instrucciones pertinentes direccionadas por el docente a fin de que los procedimientos que se llevan a cabo motiven el aprendizaje en los estudiantes.

En tanto, Barriga y Hernández (2010) sostienen que, la estrategia metodológica está formada por distintos procedimientos para dirigir la clase con el fin de que los estudiantes apliquen distintos procedimientos, los concienticen y se conviertan para ellos en un aprendizaje consciente, de manera que puedan aplicar el autoaprendizaje y la autoevaluación de lo qué hacen, cómo lo hacen y qué pasos seguir ante una actividad de manera que incide en el desarrollo de las habilidades y la independencia cognoscitiva del educando.

Similar idea brinda Feo (2010), al aseverar que la estrategia metodológica deviene en un modelo compuesto por métodos que constituye a una didáctica, con actividades a través de los cuales el docente y los estudiantes organizan las acciones de manera consciente para construir y lograr metas previstas e imprevistas en el proceso enseñanza– aprendizaje, adaptándose a las necesidades de los participantes de manera significativa

En conclusión, el análisis realizado sobre la categoría apriorística, estrategia metodológica, permite asumir como autor de base a Pimienta (2012), al definir la estrategia metodológica como un instrumento pedagógico del que se vale el docente para contribuir al desarrollo de las competencias de los estudiantes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Desde esta concepción teórica se identificaron las subcategorías y los indicadores.

Subcategoría: Exigencias del proceso de enseñanza -aprendizaje

Responden al sistema de leyes, principio y teorías de la didáctica en general que le dan lógica y coherencia a la clase para lograr un aprendizaje consciente y significativo, a través de la unidad dialéctica que debe llevar a la práctica el docente entre la categoría instrucción, educación y el desarrollo integral del estudiante para potenciar sus formas de pensar, hacer y sentir al interactuar con la actividad o tarea de aprendizaje (Silvestre y Zilberstein, 2002, Castellanos et al., 2007 y Rico et al. 2013).

Indicadores. Conoce los principios de la didáctica en la concepción del proceso de enseñanza aprendizaje; Identifica los objetivos, contenidos, los medios materiales y la evaluación con el fin de promover la instrucción y el desarrollo integral ; y Emplea el diagnóstico y la evaluación como un proceso para generar transformaciones en los educandos.

Subcategoría Método problémicos

Conjunto de métodos que se basan en la creación de contradicciones o conflictos cognoscitivos, mediante el planteamiento de problemas e hipótesis, donde el estudiante es protagonista y adquiere conocimientos y habilidades a través de sus saberes previos, sus vivencias y experiencias del contexto y su protagonismo. Su objetivo es la formación de estudiantes reflexivos, que analizan y se enfrentan a los problemas de la misma manera en

que lo hará durante su actividad profesional (Martínez 1999, Silvestre y Zilberstein, 2002, y Castellanos et al., 2007).

Estos se valen de un sistema de preguntas problémicas que son cuestionamientos que causan contradicción entre los conocimientos previos y los nuevos que se integrarán a la estructura cognoscitiva como dialéctica del proceso de enseñanza-aprendizaje (Martínez, 1998).

En ese sentido el pensamiento se activa en la situación problémica; la enseñanza problémica activa el pensamiento de los estudiantes, refieren Aguayo y Amores (1959) y Álvarez de Zayas (1999).

Con las preguntas problémicas se guía al estudiante a un proceso de búsqueda de la solución y estos aprenden a adquirir independientemente los conocimientos, a emplear los antes asimilados, y a dominar la experiencia de la actividad creadora (Danilov y Skatkin, 1985).

Indicadores. Desarrolla el contenido a través de situaciones pedagógicas problematizadoras; Establece sistemas de preguntas para provocar la interacción comunicativa y descubrir el nuevo contenido; Orienta la actividad de aprendizaje según las necesidades de los estudiantes y su autorregulación.

Subcategoría Rol del profesor

La universidad actual requiere de un profesor reflexivo y consciente del conocimiento nuevo que desarrolla la enseñanza- aprendizaje orientada el aprendizaje para que el estudiante sea consciente de lo que aprende y para ello aplicará distintos métodos, procedimientos y estrategias metodológicas para lograr la eficiencia del acto pedagógico (Imbernón, 2014).

El profesor es mediador que significa una relación comunicativa que no solo tiene en cuenta los métodos, sino en la relación interpersonal entre los participantes principales de la clase; se esfuerza por lograr una mediación que abarca crear las condiciones didácticas

para la realización de las actividades con los recursos y medios que deben aplicar los educandos para lograr un aprendizaje efectivo (Londoño, 2014).

Al respecto, Ausubel et al (1983), refiere que el profesor es el factor más importante del proceso de enseñanza-aprendizaje; debe tener un grado de conocimiento elevado, maestría para presentar la materia organizada y orientar con una clara comunicación y asertividad. Debe ser un docente comprometido e identificado con su profesión con ética y calidad (Fuentealba e Imbarack, 2014) y Fuentealba (2014) cita a Kwan (2012), quienes añaden que el compromiso y la vocación son esenciales para impulsar el desarrollo intelectual de los estudiantes, estar comprometidos con su profesión y con la mejora de su institución (Recarey, 2004; Castellanos et al., 2007; Addine et al., 2015 y Londoño 2014).

Indicadores. Demuestra competencia en la medicación, comunicación y orientación del aprendizaje; Demuestra cómo aplicar las estrategias de aprendizaje colaborativo y metacognitivas; y Potencia la motivación y el interés en los estudiantes.

Subcategoría Rol del estudiante

El estudiante que ha decidido estudiar una carrera universitaria debe ser activo y motivado a desarrollar los conocimientos y las competencias mediante el aprendizaje significativo (Asmar, 2002). En su aprendizaje, el estudiante debe ser protagonista, activo, problematizador, colaborativo e interactivo que investiga, construye el conocimiento es consciente de las transformaciones en sus formas de pensar, hacer y sentir en el actuar en la actividad de estudio, que incentiva la investigación y que demuestra en las habilidades de autoconocimiento, autoevaluación, y autorregulación en su desempeño (Castellanos et al., 2007; Martínez, 2010 y Tobón, 2013).

En ese orden, Doria, Garza, Guerrero, Patiño y Rivera (2011), afirman que es el rol activo del estudiante, le que permite desarrollar las sus habilidades cognitivas y socio afectivas; así como el aprender a aprender y autorregular sus aprendizajes eligiendo las estrategias más

adecuadas para lograrlo. De esa manera valora al estar motivado lo que quiere hacer, desea entender dónde y cómo aplica el nuevo conocimiento en resolver los problemas de su entorno.

El estudiante debe decidir aprender de forma deliberada y consciente. Necesita estar abierto a la experiencia, al descubrimiento y a la comprensión (Doria et al. 2011). El estudiante en la universidad ejercita sus habilidades cognitivas.

Indicadores. Evidencia responsabilidad y compromiso por su propio aprendizaje; resuelve tareas de aprendizaje individual y en colaboración de manera significativa; aplica estrategias de aprendizaje metacognitivas y autorregulada en el trabajo individual y colectivo.

Capítulo II

Diagnóstico o trabajo de campo

El proceso de diagnóstico de campo se realizó en una universidad nacional de Lima por reunir las condiciones idóneas para cumplir con el objetivo previsto.

Para el proceso de exploración se aplicaron diferentes métodos empíricos para el recojo, procesamiento y triangulación de la información.

Durante el proceso de diagnóstico se diseñaron las técnicas e instrumentos como: entrevista a los docentes y observación a sus clases; encuesta, prueba pedagógica y entrevista grupal a los estudiantes, (Anexos 2, 3, 4 y 5). Las técnicas e instrumentos fueron diseñados, validados, aplicados y procesados a la muestra seleccionada intencionalmente para lograr el objetivo trazado en tarea científica que se resume en la matriz metodológica (Anexo 1).

La propuesta metodológica fue evaluada a través del método de criterio de expertos (Anexo 6) quienes validaron su efectividad.

La información acopiada es de orden cualitativa y cuantitativa que fueron procesados por medio de reducción de datos y por frecuencias con el apoyo del software de análisis de datos Atlas ti. La reducción de datos posibilitó la identificación de categorías emergentes, mientras que la frecuencia permitió determinar algunas tendencias y regularidades. En ambos casos, se llegaron a determinar conclusiones parciales por cada instrumento, las cuales se detallan a continuación:

Resultados de la aplicación de los instrumentos durante el diagnóstico de campo

Análisis, interpretación y resultados de la entrevista aplicada a los docentes de la disciplina de Química

Se realizó una entrevista semiestructurada a tres docentes de la especialidad de Química de la Facultad de Ciencias, cuyo proceso de codificación figura en el Anexo 2. y los resultados interpretativos se exponen a continuación.

Al indagar sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje y los tipos de aprendizaje, a lo que el docente D1 respondió que es un proceso transferencia de contenidos de una materia y que conoce el aprendizaje significativo; agregó que había recibido algunas capacitaciones durante su ejercicio profesional sobre educación y reconoció que no había profundizado en ello y no podría ahondar en el tema; el docentes D2 dijo que es un aprendizaje diario y no hizo referencias a tipos de aprendizaje; mientras el docente D3 hizo referencia a lo neurológico y al trabajo grupal como tipo de aprendizaje. Al respecto, el proceso enseñanza-aprendizaje es un proceso planificado de un sistema de comunicación intencional que se produce en un marco institucional y en el que se generan estrategias encaminadas a provocar el aprendizaje (Contreras, 1990) y donde hay enriquecimiento mutuo (Gallego, 2001).

Por lo expuesto se pudo evidenciar que los profesores presentan carencia en fundamentos teóricos y didácticos del proceso de enseñanza- aprendizaje, de lo que significa la organización del acto didáctico y del manejo de las variables que afectan el aprendizaje. El problema encontrado es la falta de capacitación pedagógica del profesor para lograr el objetivo de la carrera de Química que busca formar profesionales con un sólido carácter científico y visión crítica para abordar problemas, según lo establecido.

Con respecto a teoría del aprendizaje significativo y los saberes previos, los tres profesores D1, D2 y D3, afirman la importancia de hacer la indagación de lo que conocen los estudiantes, pero no explican su valor y sentido que argumentan Ausubel, Novak y Hanesian (1983) como el propósito de tomarlos de punto de partida para incorporar el nuevo material de la clase.

Los entrevistados no le dan relevancia necesaria a la significatividad conceptual ni al proceso de asimilación indispensable para el aprendizaje significativo. A partir de lo expuesto, se observa que los docentes requieren reforzar sus saberes en los fundamentos del aprendizaje y las acciones didácticas para lograr la conexión entre lo conocido, lo nuevo y su importancia para que sea un aprendizaje significativo (Ausubel, 1983).

Con respecto al rol de docente al tratar los diferentes aspectos de la personalidad, diversas habilidades y potencialidades de los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje el docente D1 afirma que los estudiantes son poco sociables y que encuentran influencia en los profesores que admiran y que son investigadores; el docente D2 reconoció que el temperamento, inteligencia, moral y otros aspectos además físicos inclusive intervienen en los procesos de aprendizaje pero afirma que los estudiantes son iguales en capacidades y habilidades y el D3, explicó que dado la situación socioeconómica de los educandos, tienen interés para salir adelante, pero que son prácticos y no ven utilidad en la asignatura en sus diferentes carreras.

Ausubel et al. (1983), refiere lo esencial que resulta conocer la individualidad cognoscitiva y de personalidad de los estudiantes, como parte de la experticia de los profesores y más en su grupo de educandos ingresantes; el conocer las individualidades le permite al docente decidir qué estrategias y materiales presentará, quienes trabajan mejor con esos recursos organizados en secuencia y aplicando la autoevaluación. El docente con su responsabilidad y competencias es debe reconocer la diversidad e individualidad y ofrecerle el tratamiento adecuado.

En lo relativo a las dificultades de los estudiantes en la asignatura de Química y que provoca la deserción, el D1, explica que los estudiantes consideran que la asignatura no es de utilidad; el D2 atribuye la desmotivación a la actitud de un docente cansado y aburrido que está obligado por hacer un trabajo remunerado y que muestra que lo hace por cumplir,

esta actitud es percibida por el estudiante y es contraria a la motivación. Al respecto, Zabalza (2013) afirma que una de las cualidades del docente, es la competencia comunicativa que incluye transmitir pasión por el conocimiento en general y por los asuntos concretos desarrollados por su disciplina. Además, Zabalza (2013) argumenta que, si el enseñar se convierte en un compromiso laboral, esta profesión carece de relevancia; y el D3 se refirió al lenguaje simbólico de la química como la causa de las dificultades que presenta el estudiante frente a la asignatura, además de lo teórico del curso.

Esta respuesta es coincidente con las afirmaciones que hacen los estudiantes en la técnica de grupo focal realizada en esta investigación y, además, Ausubel (1983) argumenta que existe un significado lógico en el material simbólico cuando se puede relacionar de manera no arbitraria con las ideas que están en la estructura cognoscitiva del estudiante. El aprendizaje significativo de símbolos es parte del aprendizaje significativo que la presente tesis tiene como categoría apriorística.

Sobre cómo logran el interés y motivar al estudiante en la asignatura, a lo que el docente D1 explicó que los estudiantes deben participar activamente y que los temas deben relacionarse a la vida y entorno del estudiante, que así se logra participación activa; el D2 propone el trabajo en equipo y la interacción entre estudiantes; y el D3 afirma que la participación activa es la estrategia didáctica que debe usar.

El aprendizaje activo promueve una actitud positiva y una mayor motivación hacia la materia (Mc Gregor, 2000), revela que así los estudiantes se benefician de la interacción con sus pares, aprenden a escuchar y a plantear dudas (Johnson, Johnson y Smith, 1999).

En cuanto a cómo realizar el proceso de asimilación y realizar acciones que conllevan a tender puentes cognitivos, el D1 respondió que, la explicación en su exposición hace que

los estudiantes lo comprendan y asimilen el tema; el D2 refirió que, escoge la información y el material que considere pertinente y el D3 utiliza videos para lograr la asimilación.

Sobre la relación del nuevo conocimiento con los previos, Moreira (2008), y Ausubel et al. (2016), proponen el uso de organizadores previos y suministrar ideas ancla relevantes para el aprendizaje significativo del nuevo material, como establecer relaciones entre ideas; pueden ser un enunciado, un párrafo, una pregunta, una demostración o una película entre otros (Moreira, 2008).

Relativo a cómo lograr la participación activa del estudiante, el D1 afirma que, debe darle confianza al escucharle, y tener empatía como característica de la enseñanza de calidad (Zabalza, 2013); el D2 asevera que la manera de captar su atención es hacerle preguntas cada cierto tiempo.

En ese aspecto, Martínez (1987) y Álvarez de Zayas (1995) expresa que, el profesor dirige su actuar pedagógico a la creación de un sistema de situaciones problémicas, que conforman la enseñanza problémica para activar el pensamiento de los estudiantes; mientras que el D3 manifestó aplicar test o pasar videos. Tareas, recursos, materiales y la evaluación son considerados como características de la calidad de un profesor (Zabalza, 2013). La enseñanza problémica es una categoría apriorística considerada en esta investigación.

Al indagar respecto a la función del profesor como orientador y mediador en el desarrollo de la personalidad, el D1, menciona que intervienen pocas veces; el D2 manifiesta que su orientación dependerá de la madurez del estudiante y el D3, manifestó ser parte de una comisión de tutoría. Hoy, el rol del profesor es más amplio que la función cognoscitiva y formativa. Al respecto Tobón (2015), asevera que una dimensión fundamental en la enseñanza es orientar a los estudiantes para que realicen la reflexión sobre sus prácticas de estudio con el propósito de conocer qué deben mejorar y superarse.

Sobre la evaluación del aprendizaje, el D1 y D3 considera las exposiciones, trabajos, participación en los informes grupales de laboratorio; y el D2, afirma que aplica la rúbrica de desempeño personal.

La evaluación del aprendizaje es un proceso integral refieren, Castellanos (2007), Tabón 2009), Rico et al. (2013) y Addine (2015), y tiene como fin, constatar la realidad del estudiante, tomar información y analizarla para asumir decisiones respecto a la estrategia de enseñanza y aprendizaje a seguir para lograr los cambios y las metas. En ese sentido, Moreno (2009), expresa que la propuesta de evaluación se adecua mejor a una evaluación del aprendizaje integral, con una perspectiva socio cultural desde un currículum que busca desarrollar la personalidad de los estudiantes de manera integral para la vida.

Al concluir el análisis se aprecia como fortaleza el reconocimiento de la participación activa del estudiante, la importancia del aprendizaje significativo y la preocupación de los docentes al identificar la dificultad en el aprendizaje de símbolos químicos y sus reacciones; como deficiencia se observa la falta de preparación teórica del aprendizaje y pedagógicos del docente para dirigir la enseñanza- aprendizaje, así como mejorar las estrategias metodológicas para lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes universitarios del siglo XXI.

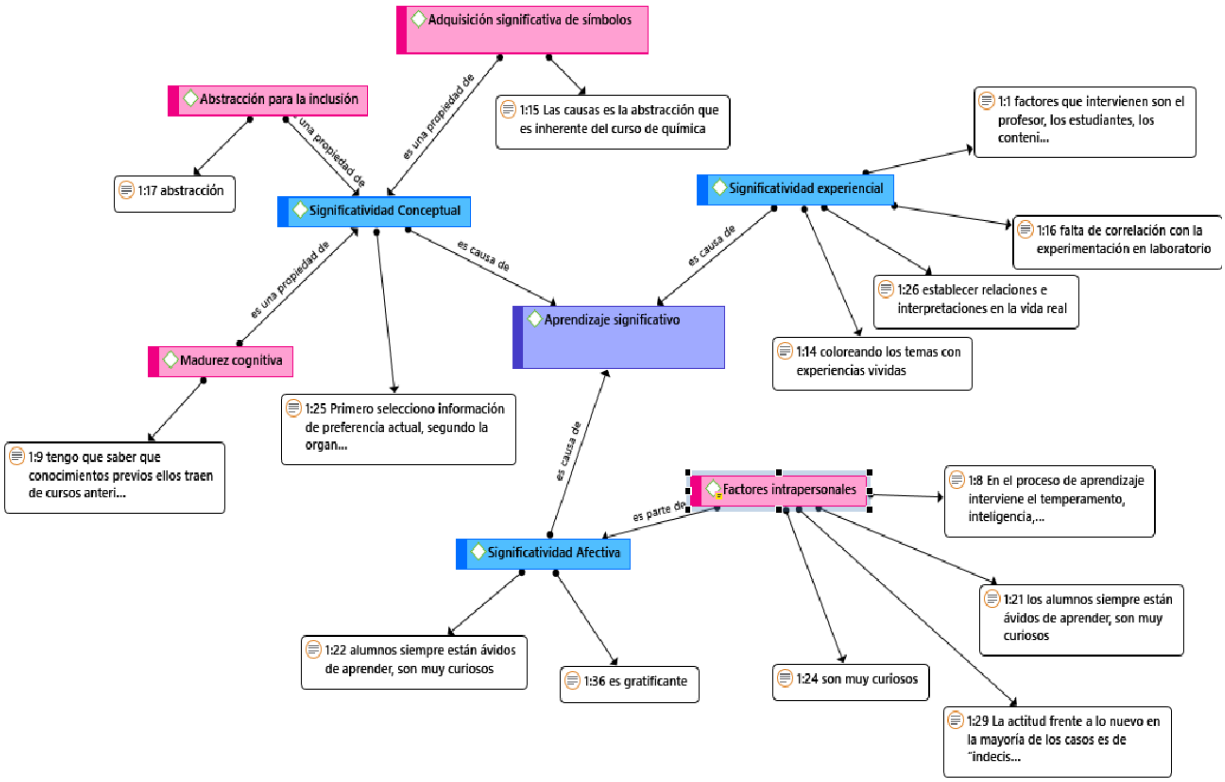


Figura 1. Categoría apriorística aprendizaje significativo

Al concluir el análisis se aprecia como fortaleza en el docente, el reconocimiento de la participación activa del estudiante, la importancia del aprendizaje significativo y la preocupación de los docentes al identificar la dificultad en el aprendizaje de símbolos químicos y sus reacciones; como deficiencia se observa la falta de preparación teórica del aprendizaje y pedagógicos del docente para dirigir la enseñanza- aprendizaje, así como mejorar las estrategias metodológicas para lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes universitarios del siglo XXI.

Análisis, interpretación y resultados de la observación de clase a docentes de la disciplina Química

Se observaron tres clases a los docentes de la asignatura de Química, cuyo proceso de codificación figura en el Anexo Nº3 y el análisis cualitativo es el siguiente:

Durante el inicio de la clase se evidenció que el D1, empezó la actividad académica con un saludo, y los que motivó en la introducción con una casuística donde tenían que aplicar lo conocido y que le permitió enlazar bien el objetivo a tratar en clase (Ausubel, 1983); los D2 y D3, no establecieron un diálogo e iniciaron el tema escribiendo en la pizarra el título a temas a tratar, los conceptos objeto de estudio. Este proceder no es coincidente con lo expresado por los profesores en la entrevista, en la que expresaron la importancia de explorar los conocimientos previos, provocar la motivación por el nuevo material y como afirma Zabalza (2013): construir mensajes que contengan no solo información, sino también afecto.

En cuanto a la indagación de los saberes previos, el D1 estableció una comunicación fluida con los alumnos a través de conjunto de preguntas sencillas, donde ellos expresaron de forma espontánea sus opiniones, criterios y los conceptos conocidos a manera de lluvia de ideas; en tanto en las D2 y D3 indicaron a los estudiantes qué temas debían dominar como base para poder comprender el nuevo conocimiento que se explicó la clase, para luego proceder a la solución de ejercicios, problemas con cálculos y ecuaciones. Al respecto Ausubel (1983), precisa que, si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría este: de todos los factores que influyen en el aprendizaje, el más importante consiste en lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto, y enséñese consecuentemente.

Con respecto a usar organizadores para tender puentes entre los conocimientos previos y el nuevo, los D2 y D3, expresaron analogías y ejemplos, pero no le dieron oportunidad a los educandos para expresar sus ideas realizar alguna actividad práctica ; mientras que el D1 orientó y propuso una actividad a realizar en grupo con indicaciones para su desarrollo y en su ejecución les monitoreo y asesoró de manera individual y colectiva lo cual contribuyó a la asimilación y participación activa de los estudiantes (Ausubel et al., 1983).

Sobre el dominio de los contenidos por el docente, los tres tienen experticia y dominio del tema que desarrollan, pero solo el D1,muestra un manejo de los métodos y las técnicas de didáctica como la lluvia de ideas, el trabajo en equipo, los tipos de aprendizaje, uso de preguntas problémicas; aplica la evaluación formativa y el tratamiento adecuado a la secuencia de la clase; el D3, muestra habilidades como orador, pero no da a lugar para el diálogo, el cuestionamiento y más que invitar y estimular a los estudiantes, los interroga provocando en ellos dudas e inhibiciones que frena libre expresión (Tiburcio y Gutiérrez, 2014).

En cuanto a la relación del tema con la experiencia y la realidad, el D1 y D2 explican sobre métodos, procedimientos y el trabajo en equipos utilizados en diferentes tipos de industrias basados en los conceptos de temas desarrollados y presentaron ejemplos variados; el D1 presentó un cuestionario de preguntas problémicas formando grupos de análisis que posibilitó evocar situaciones domésticas cotidianas donde ocurren procesos químicos, que requieren de saberes preventivos para evitar problemas químicos que pueden ocasionar la muerte; y D3 expuso de manera magistral con un dominio inigualable, pero no logra motivar a los estudiantes por expresarse, plantear dudas, opiniones, por el contrario mantuvieron una actitud pasiva como sencillos receptores de la información y no hay evidencia de un pensamiento crítico.

Se evidenció que cuando el profesor formula preguntas problémicas, estimula el pensamiento, el diálogo y la reflexión los estudiantes se estimulan por la comprensión de los ejemplos tratados, porque expresan sus experiencias, opiniones, criterios y al realizar los ejercicios proponen alternativas de solución al aplicar los conocimientos en las tareas (Parra, 2014).

En cuanto a la participación activa de los estudiantes en clase, se comprobó lo que el D1 expresó en la entrevista, pues estimula la intervención de los estudiantes en clase

mediante preguntas problémicas y haciendo diálogo; los D2 y D3 manifestaron que el tiempo para realizar tareas es corto, breve y no le alcanzó para que los estudiantes concluyeran y alegó que los realizarán después, no se evidenció lo que ellos manifestaron en la entrevista, acerca de la importancia de la participación activa a través de los estímulos como son las preguntas, los ejemplos de la realidad y las opiniones influyen en el pensar, análisis, relacionar con la experiencia, el juicio crítico y poder llegar a conclusiones como alega De Bono (1994).

Sobre la retroalimentación en la clase, con los indicadores que el Ministerio de Educación del Perú (Minedu, 2018), se consideran aquellos que expresan opiniones, juicios fundados sobre el proceso de aprendizaje, con los aciertos y errores, fortalezas y debilidades de los estudiantes. En este aspecto se identificó lo siguiente: los docentes D2 y D3 hicieron el resumen de los temas tratados, que no involucran las creencias y opiniones de los estudiantes. Hay que destacar la diferencia en hacer un resumen de lo tratado en clase con lo que es la retroalimentación (conocimiento de los resultados) que se puede lograr con un conocimiento organizado del tema que enseña (Ramaprasad, 1983); y D1 hizo una retroalimentación a partir de las actividades realizadas.

Al observar a los docentes en el contexto de la clase y el grupo de estudiantes, el D1 mostró un plan de clases donde se precisan las acciones para el inicio con el objetivo de motivar a la nueva materia, seguido de un desarrollo de tema y con estrategias didácticas y finalmente un cierre con retroalimentación y evaluación formativa donde observa el desempeño, participación y el producto de la actividad; mientras los D2 y D3 se despidieron mencionado algunos requerimientos de materiales de laboratorio como guías y mandiles.

Al concluir el análisis se aprecia como fortaleza el dominio de asignatura de parte de los tres docentes y como deficiencias u oportunidades de mejora se pudo observar el requerimiento de mejora de herramientas y estrategias didácticas para lograr la participación

de los estudiantes, escoger el nuevo material, el requerimiento de organizadores previos y puentes cognitivos y el uso de enseñanza problémica. Estos conceptos se resumen en la carencia de conocimientos teóricos pedagógicos de parte del profesor que se constituye categoría emergente.

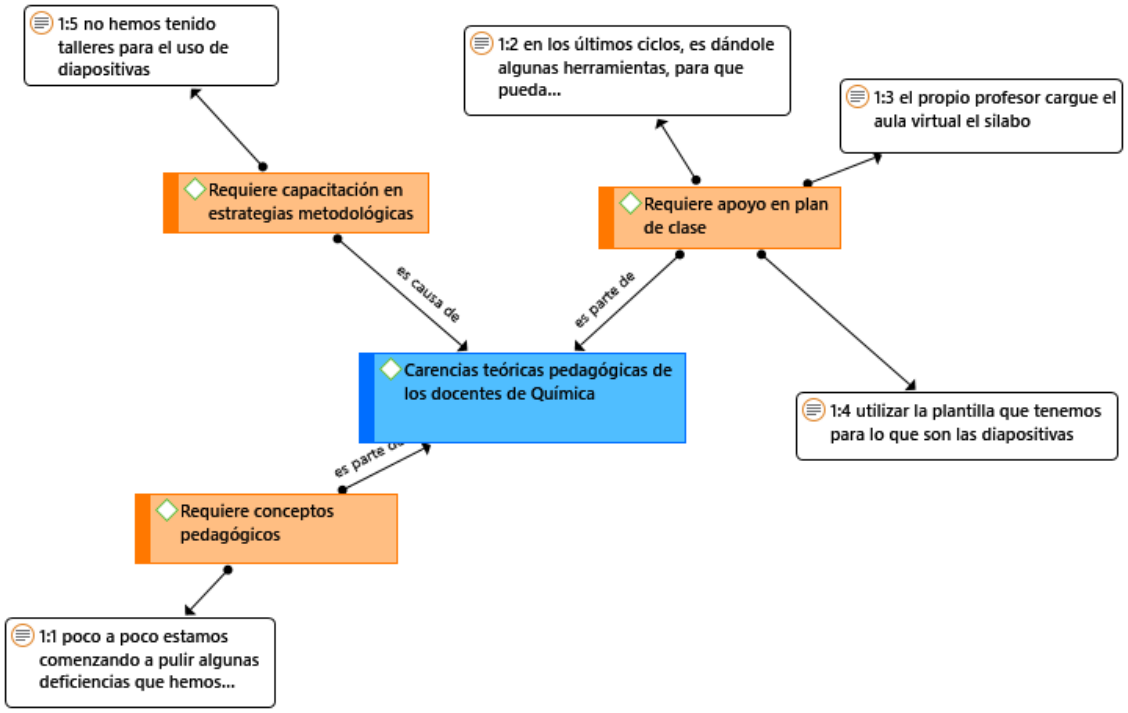


Figura 2. Categoría emergente: Carencia teórica pedagógica de parte del profesor

Análisis, interpretación y resultados de la entrevista realizada al grupo focal de estudiantes

Se realizó una entrevista a un grupo focalizado en 10 estudiantes donde el docente investigador dirigió y enfatizó los objetivos de recoger información valiosa relativa a la importancia de los factores que apoyan a su aprendizaje de la asignatura química especialmente dedicando su atención a la ejecución de laboratorios, la motivación por el aprendizaje de la asignatura, el rol del profesor y las dificultades en los temas fundamentales de este curso, y se encontraron los siguientes resultados de los cuales se presenta el análisis a continuación:

Relativo a la motivación que les produce trabajar en el laboratorio y el refuerzo que significa para la comprensión de los temas tratados en la teoría, siete de los estudiantes manifiestan que tuvieron inicialmente entusiasmo por realizar prácticas en laboratorio químico pero las fueron perdiendo por diferentes razones como la repetición de recetas químicas, la precariedad de los ambientes y materiales e inclusive uno mostró sinceridad al afirmar que sentía miedo e inseguridad por el riesgo que ofrecen los materiales en malas condiciones; estas afirmaciones han sido corroboradas en la investigación con la observación a la práctica de laboratorio del tema Estequiometria. Luego, dos de los estudiantes afirmaron que hacer prácticas en laboratorio era lo mejor en el curso de química y un tercero opinó que se le debe dar énfasis al descubrimiento y que no sea tan rígido en el aspecto de seguir pautas previas con resultados predeterminados y conocidos, con reactivos ya preparados. López, (2013) señala que la enseñanza por experimentos en el laboratorio tiene la finalidad desarrollar la observación de fenómenos que son explícitos pero se deben relacionar con los que pasan desapercibidos en el entorno del estudiante; la realización del experimento moviliza el razonamiento del estudiante; además, el desarrollo del experimento satisface necesidades importantes como la de intercambio de ideas porque se realiza en equipo, favorece la comunicación, despierta la curiosidad intelectual y finalmente se convierte en una motivación. Bruner (1966) afirma y que el proceso de aprendizaje por descubrimiento está presente en cada una de las múltiples etapas de un proceso y el docente es el que debe dirigir en ese sentido, hacia la observación de los fenómenos subyacentes. El hacer un experimento siguiendo los pasos de una receta llamada guía de laboratorio contribuye poco y además desnaturaliza la actividad práctica (Ausubel et al., 1983); en el trabajo de laboratorio, el docente tiene como función hacer reflexionar al estudiante y su grupo ; así mismo el descubrimiento se presentará por las preguntas problémicas hechas por el profesor o que se pueden presentar en las guías de trabajo y el estudiante entrará en un ciclo de

descubrimiento y motivación que se incrementará continuamente. Con los datos obtenidos en este tema del trabajo en laboratorio y las argumentaciones teóricas se puede afirmar que emerge la categoría aprendizaje por prácticas en laboratorio.

Con respecto al estudio de símbolos químicos y las reacciones químicas, que son el lenguaje de la química, todos los diez estudiantes entrevistados expresaron rechazo sobre estos temas alegando que correspondían a un arduo y extenso aprendizaje memorístico, sin significado ni pertinencia. Ausubel et al. (19839 afirman que el aprendizaje memorístico, repetitivo o arbitrario ocurre cuando no hay ningún aspecto relevante, ni sustancial en la estructura cognoscitiva del estudiante y por el contrario, los símbolos y representaciones que hace la química con las reacciones químicas se relacionan con múltiples aspectos preexistentes en los estudiantes porque es una ciencia natural. En este aspecto el profesor debe proceder a indagar sobre los saberes previos y hacerlos explícitos además de determinar el tipo de enseñanza aprendizaje y los materiales didácticos que presentará en el acto pedagógico para lograr la motivación y el proceso de asimilación (Ausubel, 1983). Sobre la dificultad en el aprendizaje de los símbolos químicos, los datos de los estudiantes apoyan la afirmación del docentes D3 en la entrevista, que asevera que existe este problema influye en motivación y es una causa del alejamiento y deserción de los estudiantes en la asignatura y en la carrera. Se requiere una estrategia metodológica que logre el aprendizaje del lenguaje de la química de manera significativa.

Con respecto a la significatividad experiencial y al conocimiento de la utilidad de lo tratado en la asignatura de química, ocho de los diez estudiantes entrevistados no reconocen utilidad ni aporte en el criterio para la toma de decisiones o para la solución de problemas en su vida cotidiana, más allá de servir de apoyo al curso de física en el tema de termodinámica; uno de los entrevistados declara que la asignatura si debe aportar una

herramienta criterial pero que no lo hace de manera correcta y un estudiante afirma que le puede servir para hacer modelos matemáticos.

Para que el aprendizaje sea significativo debe contemplar el proceso de asimilación del nuevo material, pero también esto involucra manejarlo y apoderarse de ese nuevo conocimiento que ahora complementa el saber previo, y cómo se evidencia esta afirmación, sabiendo su utilidad, aplicando para resolver problemática de situaciones reales y sintiendo conformidad y satisfacción afectiva que además motiva para seguir aprendiendo (Ausubel et al., 1983). La categoría que corresponde a este factor influyente en el proceso es la significatividad experiencial que se ha considerado como apriorística en esta investigación.

En relación con trabajar en equipo, nueve estudiantes refieren que es importante y necesario trabajar en grupos porque se comparten ideas y pensamientos además de repartirse el trabajo de redacción de informes, afirman que es más motivante; un estudiante hace hincapié a que el trabajo grupal es sólo efectuado en el laboratorio, pero no en las clases teóricas porque ayudaría a la comprensión. Aunque los estudiantes expresan su pensar por el trabajo en equipo, describen el requerimiento de aprendizaje cooperativo, donde se comparten experiencias significativas y se logra objetivos comunes, se aprenden habilidades sociales como escuchar y ayuda mutua, pero debe ir acompañado de responsabilidad individual (Puig y Martín, 2007). El aprendizaje cooperativo está considerado dentro de la categoría emergente aprendizaje por prácticas en laboratorio.

Sobre la percepción que tienen los estudiantes de su profesor, un estudiante le reconoce un buen nivel académico al profesor de su sección, pero que resultaba cansado después de un tiempo por tanta información; un segundo estudiante tuvo opinión distinta del profesor de una sección diferente al expresar que su profesor sólo le enseñaba por cumplir, no fue dinámico, no atendió ninguna duda, nunca los motivó y siempre estuvo de mala gana. Otro estudiante generalizó como consecuencia de su sentir y pensar, que los estudiantes de esta

universidad nacional son autodidactas si así lo desean, pero afirma que son los profesores son responsables de los desaprobados.

Sobre el apoyo de los profesores en la organización del estudio, todos los entrevistados manifiestan no tener apoyo o no tener necesidad de pedirlo, pues realizan las actividades sin ayuda, uno manifestó que sus profesores del colegio lo apoyaron y otro que tuvo apoyo de su padre en la organización del estudio. Según, Zabalza (2013), el docente en el salón de clase es el que dirige las actividades de aprendizaje y su función no se limita a darles información, debe enseñar con eficiencia, incluirse como mediador, orientador de los valores y apoyo en el desarrollo de la personalidad.

Al concluir el análisis de la entrevista al grupo focal de estudiantes, se aprecia como fortaleza el interés inicial por algunos temas químicos, además tendencia a la autonomía y autorregulación por la preparación que tienen desde temprana edad; como dificultades se aprecian las deficiencias del ambiente físico del laboratorio, los equipos y materiales de uso químico que son factores que influyen en el aprendizaje; desconocimiento de estrategias de enseñanza adecuadas que logre prácticas de laboratorio que potencien el conocimiento y las habilidades de los estudiantes. Por consiguiente, se verifica que existen problemas en la motivación, significatividad, desfavorables condiciones para el trabajo en el laboratorio y aprendizaje de la asignatura química.

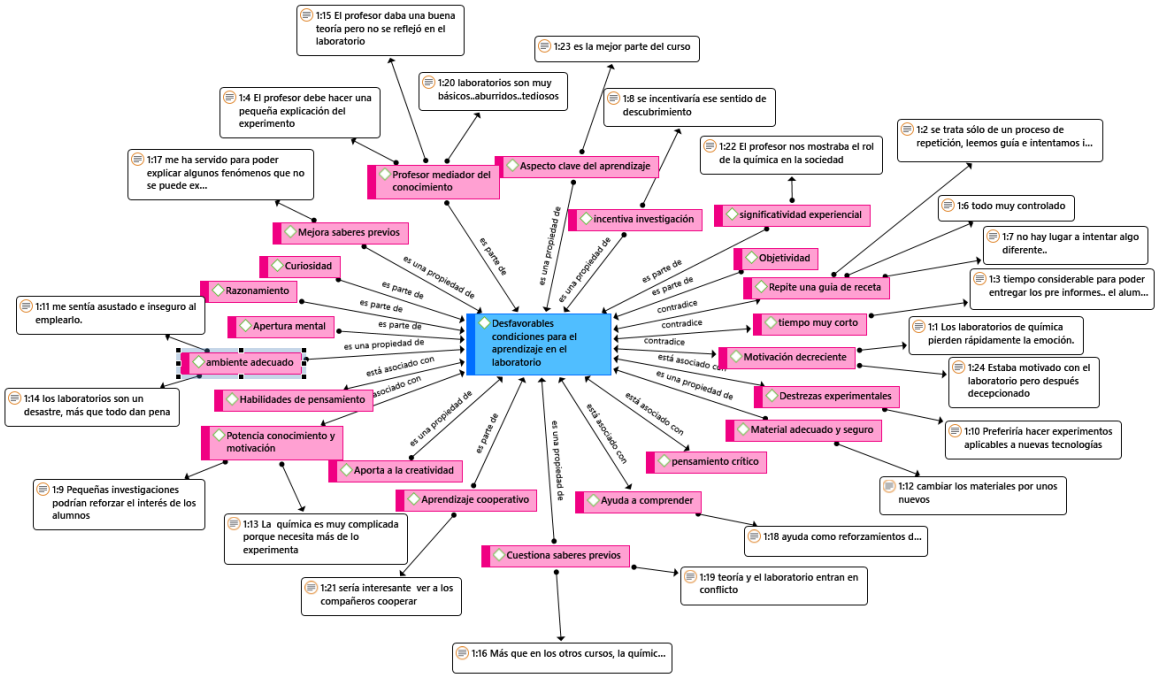


Figura 3. Categoría emergente: desfavorables condiciones para el trabajo en el laboratorio

Análisis de la encuesta realizada a estudiantes

Se realizó una encuesta con cuestionario cerrado a 30 estudiantes de una de las secciones de la asignatura de química, la cual permite hacer el siguiente análisis:

Con respecto a la relación de las representaciones de símbolos y de los procesos químicos mediante las reacciones químicas, y la utilidad en su entorno del estudiante, el 80 % de los encuestados afirma que nunca pudo relacionar los símbolos químicos con lo que significan en su vida; menos del 20 % menciona que a veces y un mínimo porcentaje dice que casi siempre o siempre. Todos reconocen el aprendizaje de símbolos químicos como un enorme proceso de memorización. Sin embargo Ausubel (1983) argumenta que el aprendizaje representacional o aprendizaje de símbolos aunque es el más parecido al aprendizaje arbitrario o memorístico, es aprendizaje significativo porque los símbolos deben exponerse haciendo equivalencias con conceptos previos que pueden ser objetos que están en la

estructura cognitiva; para lograr este tipo de aprendizaje se usan proposiciones de equivalencia.

Relativo a la funcionalidad o utilidad que proporciona el estudio de química a los estudiantes de todas las carreras, la encuesta nos permite apreciar que 80 % de ellos solo le encuentra utilidad a veces, un 5% dice que nunca, 10% dice que siempre y 5% expresa que siempre. La significatividad funcional o experiencial está involucrada en el aprendizaje significativo; se produce un aprendizaje significativo cuando el estudiante se apropia del concepto y ha complementado el conocimiento previo; además conoce su utilidad y lo puede aplicar para situaciones análogas.

Luego, el 20% de estudiantes afirman que hacer prácticas en laboratorio era lo mejor en el curso de Química y un tercero opinó que se le debe dar énfasis al descubrimiento y que no sea tan rígido en el aspecto de seguir pautas previas con resultados predeterminados y conocidos, con reactivos ya preparados. En tal sentido, López, (2013) señala que, la enseñanza por experimentos en el laboratorio tiene la finalidad desarrollar la observación de fenómenos que son explícitos pero se deben relacionar con los que pasan desapercibidos en el entorno del estudiante; la realización del experimento moviliza el razonamiento del estudiante; además, el desarrollo del experimento satisface necesidades importantes como la de intercambio de ideas porque se realiza en equipo, favorece la comunicación, despierta la curiosidad intelectual y finalmente se convierte en una motivación.

Al respecto, Bruner (1966) afirma y que el aprendizaje por descubrimiento está presente en cada una de las múltiples etapas del mismo; es el docente quien debe dirigir la observación de los fenómenos subyacentes. Realizar un experimento siguiendo los pasos de una receta llamada guía de laboratorio, contribuye poco y desnaturaliza la actividad práctica (Ausubel et al. 1983). Se entiende que el docente en el trabajo de laboratorio, debe hacer reflexionar a los estudiantes, a fin de que descubran lo nuevo a través de preguntas

problémicas que se pueden presentar en las guías de trabajo para lograr la motivación en los educandos.

Respecto al estudio de símbolos químicos y las reacciones químicas, todos los diez estudiantes entrevistados expresaron rechazo sobre estos, alegando que corresponden al aprendizaje memorístico, sin significado ni pertinencia. Ausubel et al. (1983), expresó que el aprendizaje memorístico, repetitivo o arbitrario ocurre cuando no hay aspecto relevante, ni sustancial en la estructura cognoscitiva y, por el contrario, los símbolos y representaciones que hace con las reacciones químicas se relacionan con múltiples aspectos preexistentes en los estudiantes. En este aspecto el profesor debe proceder a indagar sobre los saberes previos y hacerlos explícitos además de determinar el tipo de enseñanza aprendizaje y los materiales didácticos que presentará para lograr la motivación y la asimilación (Ausubel, 1983).

Sobre la dificultad en el aprendizaje de los símbolos químicos, el docente D3 asevera que existe un problema influye en motivación y es la causa del alejamiento y deserción de los estudiantes en la asignatura y en la carrera. Se requiere una estrategia metodológica que logre el aprendizaje del lenguaje de la química de manera significativa.

Respecto a la significatividad experiencial, ocho, (08%) estudiantes no reconocen utilidad en el criterio para la toma de decisiones o para la solución de problemas en su vida cotidiana, más allá de servir de apoyo al curso de Física en el tema de termodinámica; uno declara que, la asignatura si debe aportar una herramienta criterial pero que no lo hace de manera correcta; y uno afirma que, le puede servir para hacer modelos matemáticos. Al respecto, Ausubel et al. (1983), refiere que el aprendizaje es significativo si se logra la asimilación del nuevo material, manejarlo, apoderarse de lo nuevo, sabiendo su utilidad, su aplicación práctica al resolver la problemática reales y experimentando satisfacción afectiva que los motiva para seguir aprendiendo.

En relación con trabajar en equipo, 90% estudiantes refieren que es importante y necesario trabajar en grupos porque se comparten ideas y pensamientos además de repartirse el trabajo de redacción de informes, afirman que es más motivante; los estudiantes manifiestan que el trabajo grupal es solo efectuado en el laboratorio, pero no en las clases teóricas donde ayudaría a la comprensión. Aunque los estudiantes expresan su pensar por el trabajo en equipo, describen el requerimiento de aprendizaje cooperativo, donde se comparten experiencias significativas y se logra objetivos comunes, se aprenden habilidades sociales como escuchar y ayuda mutua, pero debe ir acompañado de responsabilidad individual (Puig y Martín, 2007).

Sobre la percepción que tienen de su profesor, el 10% de estudiantes reconocen un buen nivel académico al profesor, pero que resultaba cansado después de un tiempo por tanta información; un segundo estudiante tuvo una opinión distinta, al expresar que su profesor solo le enseñaba por cumplir, no es dinámico, no atiende las duda, no los motiva y siempre estuvo de mala gana y otro estudiante generalizó que los estudiantes de esta universidad nacional son autodidactas y que los profesores son los responsables de los desaprobados.

Al concluir el análisis de la encuesta realizada a estudiantes, resultan como carencias, problemas del proceso enseñanza- aprendizaje o categorías emergentes: la carencia de aprendizaje significativo, resulta en un bajo nivel de aprendizaje, profesores con carencia de conocimientos teórico pedagógicos y carencia de trabajo en equipo de los estudiantes.

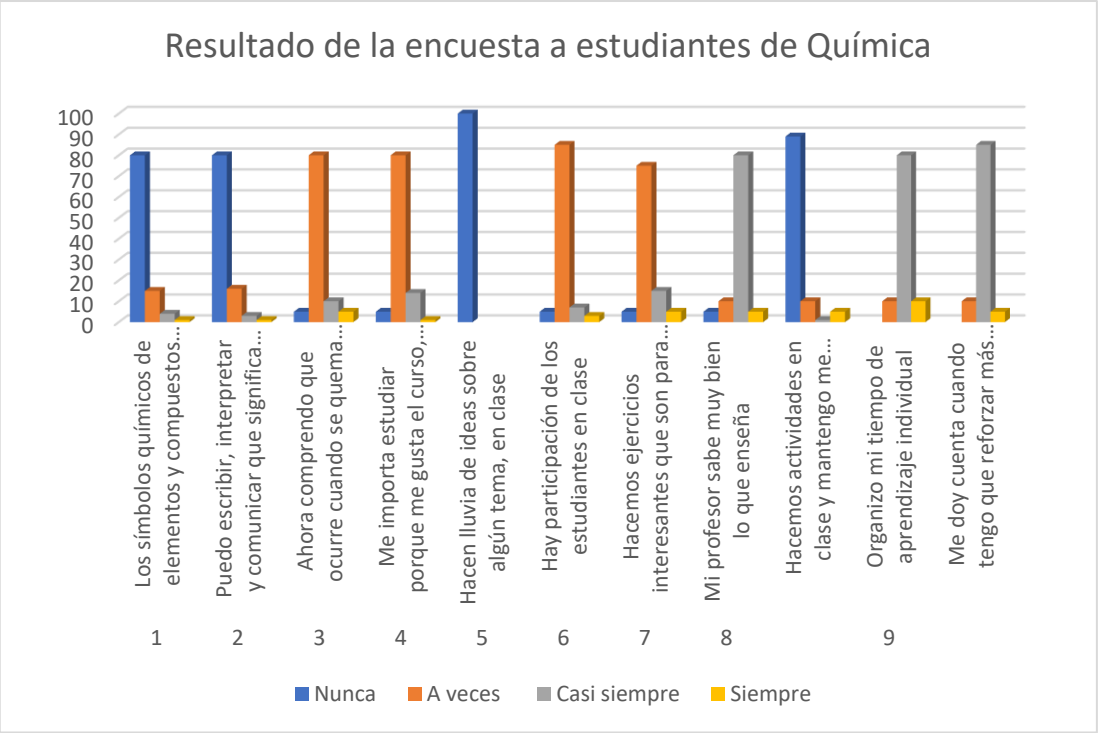


Figura 4: Resultados de la encuesta aplicada a estudiantes de asignatura Química

Resultado y análisis de la prueba pedagógica

Al aplicar la prueba pedagógica de nivel universitario, en base a la bibliografía de la asignatura, a la muestra de 30 estudiantes, después de dos clases teóricas y la ejecución de un laboratorio se pudo rescatas sólo 3 estudiantes aprobados con la nota baja de 13 (de 0 a 20puntos). Los otros estudiantes obtuvieron entre 08 y 09 en un 80 % y un 10 % obtuvieron notas menores de 06. Se concluye definitivamente que lo que los estudiantes afirman en la encuesta a estudiantes y entrevista a grupo focal es cierto y no tienen motivación ninguna por la Química, no le ven relevancia experiencial y sólo tratan de aprobarla porque es parte del currículo impuesto.

Resulta de esta triangulación metodológica de entrevista a estudiantes en grupo focal, encuesta y prueba pedagógica que la categoría emergente es bajo nivel de aprendizaje de los estudiantes y se confirma la categoría apriorística significatividad afectiva tanto como rol del docente y rol del profesor.

Resultados generales de la triangulación e identificación de las categorías emergentes sustantivas

Argumentación. El análisis general de las categorías emergentes sustantivas, permitió identificar las que influyen negativamente en el problema objeto de la investigación: bajo nivel de aprendizaje significativos en los estudiantes, carencias teóricas y pedagógicas en los docentes; desfavorables condiciones para aprendizaje en el laboratorio y falta de trabajo cooperativo en equipos por los estudiantes.

El bajo nivel de aprendizaje de los estudiantes es una categoría que emerge fuerte tanto en la triangulación como en los documentos oficiales de la oficina de admisión y de estadística que dice que sólo ingreso un estudiante a química. Los 30 estudiantes que estuvieron en la asignatura de química en 2018 son de carreras de física, ingeniería física y matemática en su mayoría y dos químicos que provienen de otros ingresos anteriores. De sus opiniones y observación a los resultados y su trabajo en laboratorio se puede ver la importancia que hay que darle a la desmotivación y decepción que los estudiantes manifiestan en todo momento. A no ser que les asigne motivación y se trabaje la significatividad experiencial, estas variables seguirán obstaculizando la realización de sus potencialidades (Ausubel, 1983).

Inicialmente no se les puede exigir a los estudiantes que lleven la carga completa de su propio aprendizaje (Ausubel et al., 1983). La metodología empleada por el profesor dará como resultado el interés (Pimienta, 2013) producto de una participación activa y comenzara el proceso de asimilación y aprendizaje significativo que acrecienten sus conocimientos previos y como consecuencia podrán ver en su entorno a la Química y sus procesos y aplicaciones (Brown, 2004).

Relativo a los conocimientos pedagógicos del profesor, significan saber regular y conducir el proceso de la educación, como afirma Flores (2015), que además argumenta que la pedagogía permite comprender el hecho educativo, y que la práctica educativa es la que da sustento a la teoría educativa. Hargreaves (2003) afirma que cada año los estudiantes de la universidad son diferentes porque van adaptándose a los nuevos retos sociales, tecnológicos y científicos, por tanto, es de esperar que el profesor esté preparado para decidir por variaciones en su metodología adecuada a los nuevos estudiantes y sus contextos. Moral (2017), afirma que los profesores deben tener una sólida formación que les prepare para enfrentarse a la tarea de la enseñanza del siglo XXI que exige tener estándares de referencia más altos que nunca y enseñar a estudiantes diversos y heterogéneos. Los profesores deben ser conscientes de su importancia en la mediación para lograr una enseñanza efectiva lo que significa que un profesor participa de la enseñanza activamente (Dalton, 2007; Carnell y Lodge, 2002).

Sin embargo, los instrumentos aplicados arrojaron como categoría emergente la carencia de conocimientos pedagógicos tanto por sus respuestas en la entrevista como su actividad en el aula evidenciada en la observación y por último confrontada por las opiniones del grupo focal de estudiantes, que han sido analizados anteriormente. Moral (2017), afirma que la profesión docente debe contar con un periodo de capacitación para conseguir un conjunto de competencias que implican comprensión sólida de los procesos de enseñanza.

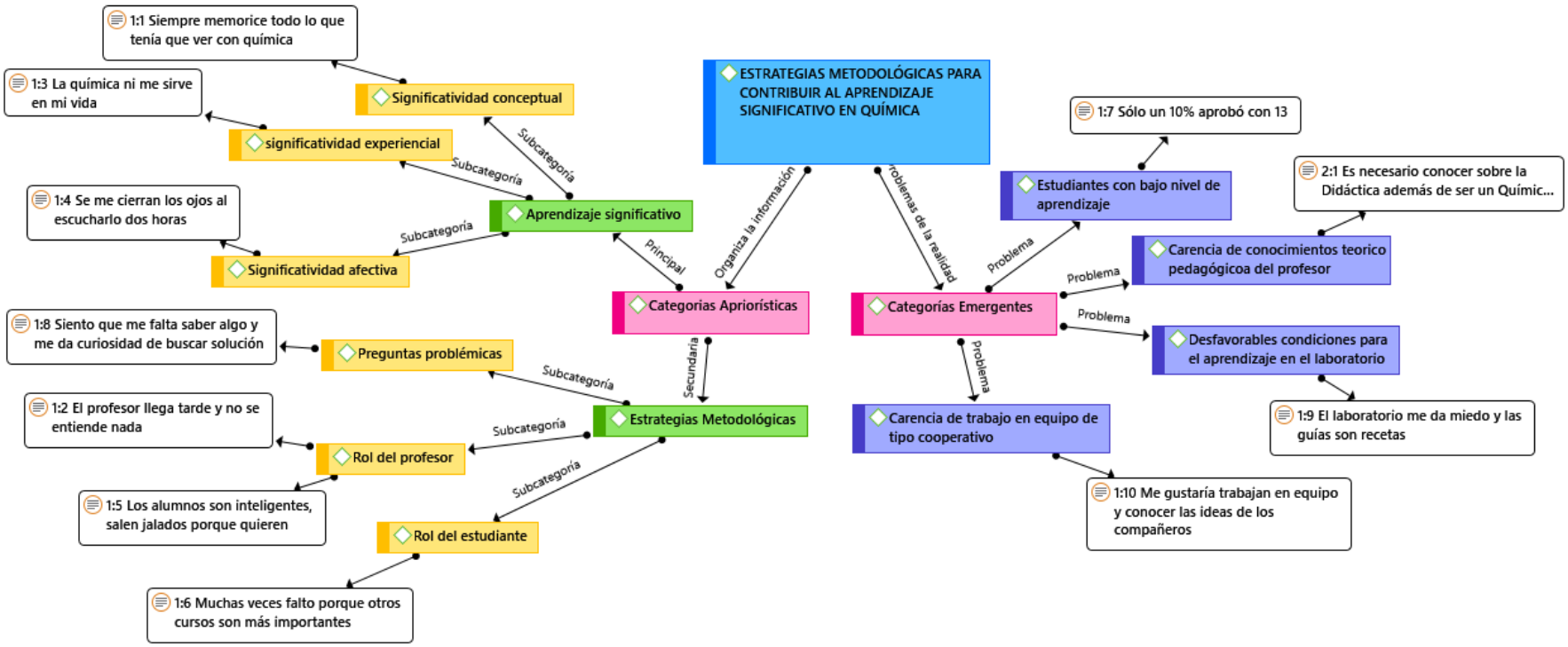


Figura 5. Categorías apriorísticas y categorías emergentes como resultado del diagnóstico

En cuanto a la práctica de laboratorio, Durango (2015) asevera que constituye una estrategia didáctica que contribuye a la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, en especial de la química, y favorece el desarrollo de competencias básicas en los estudiantes, como estar preparados para la actividad profesional y que además de que el estudiante tiene contacto con equipos y materiales, puede alterar variables y observar modificaciones de un fenómeno en el contexto de una investigación.

A pesar de esta concepción, la aplicación de los instrumentos y la triangulación entre el grupo focal, la observación a clase de laboratorio y las entrevistas a docentes dan como resultado de categoría emergente, desfavorables condiciones para aprendizaje en el laboratorio pues son experimentos tipo receta, el docente desconoce los objetivos de este tipo de aprendizaje, esperando se obtengan los resultados que el profesor prevé para obtener una nota; no se pueden discutir los procesos, el ambiente no es el adecuado, tiene peligrosidad, no presentan guías adecuadas o material escrito pertinente que conduzca al cumplimiento de los objetivos según argumentó Durango (2007).

Con respecto al trabajo en equipo en el contexto de la enseñanza-aprendizaje, este consiste en la reunión de un número reducido de estudiantes, de tres a cinco, en el caso de la clase de química o del laboratorio, que van a realizar una experiencia de aprendizaje que debe tener un objetivo consciente y planificado; Zañartu (2003) afirma que el producto resultante es de mejor calidad cuando varios estudiantes trabajan con un objetivo común pues todos aportan, hay interacciones y diálogos. La función del docente es planificar el aprendizaje y presentar preguntas problémicas que a la vez sean directrices de lo que los estudiantes deben observar, indagar o analizar.

Así mismo, Iglesias, Gonzalez y Fernandez (2017), toman a Ferreiro y Calderón (2006) que aseveran:

El aprendizaje es una construcción personal que se adquiere en un contexto interpersonal y en el que son necesarias las interacciones con el profesorado para que el conocimiento alcance un determinado grado de significación, también deben potenciarse las interacciones entre iguales en el marco de una tarea de grupo que obligue a confrontar puntos de vista, posibilite las ayudas mutuas y requiera distribución de roles (p.22).

No obstante, la aplicación de la entrevista a los profesores que revela la importancia de la participación de los estudiantes y uso de estrategias como el trabajo en equipo, no se pudo corroborar en la observación a clases y además, en el grupo focal los estudiantes manifiestan que requieren trabajar en equipo y que no lo hacen, salvo en el laboratorio, pero con requerimientos de mejoras del proceso. Es así que la tercera categoría emergente es el trabajo en equipo de tipo colaborativo como factor importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química.

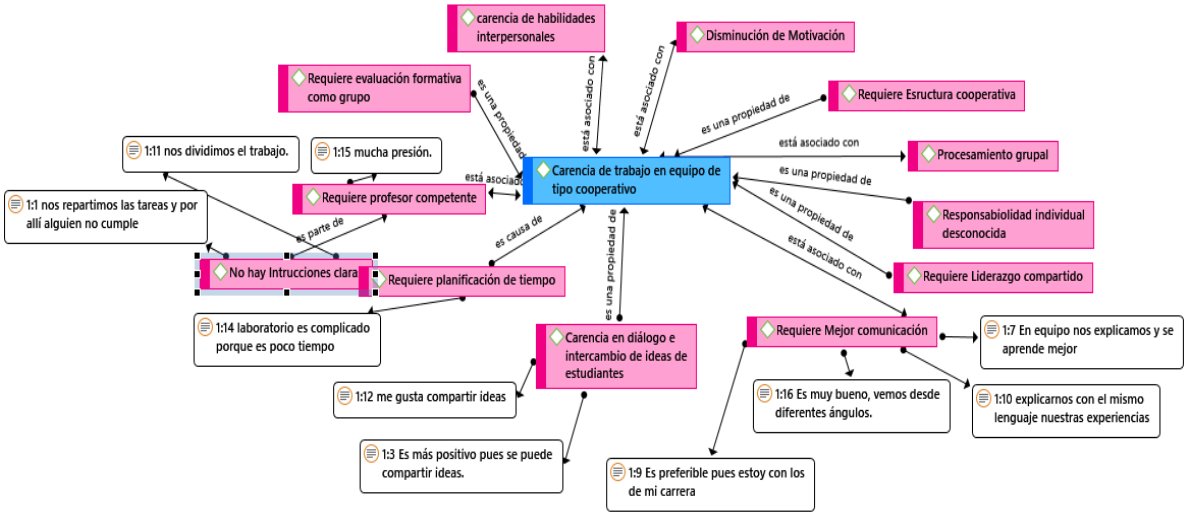


Figura 6. Categoría emergente trabajo en equipo de tipo cooperativo o colaborativo

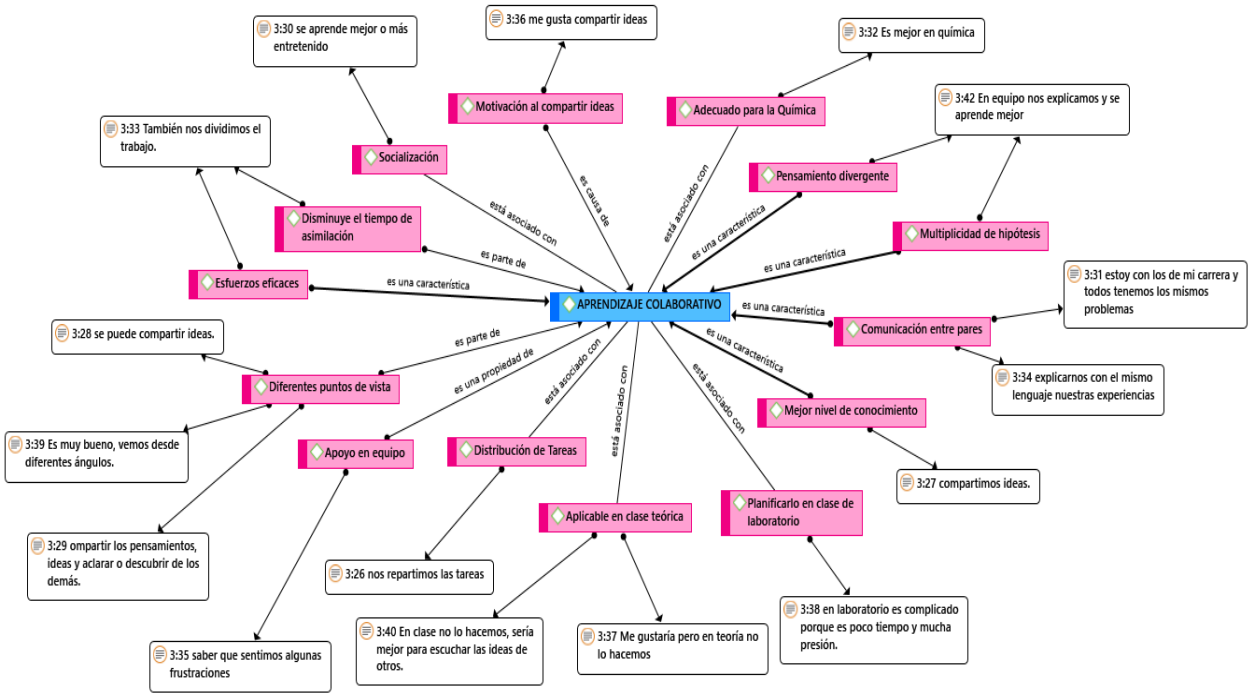


Figura 7. Características del aprendizaje cooperativo o colaborativo

Figura 8. Esquema del resultado del proceso de diagnóstico de campo

Capítulo III

Modelación de la propuesta y validación

Con el diagnóstico y resultado de la investigación, se modeló la propuesta metodológica para contribuir al aprendizaje significativo del estudiante mediante el estudio de la Química.

Las categorías emergentes obtenidas en proceso de diagnóstico de campo son: bajo nivel de aprendizaje de los estudiantes, carencia de conocimientos didácticos de parte de los profesores, desfavorables condiciones para aprendizaje en el laboratorio y carencia de trabajo en equipo.

Los referentes teóricos han permitido diseñar la propuesta de estrategia metodológica diseñada para resolver los problemas que se presentan en la ejecución del acto pedagógico los mismos que impiden el aprendizaje significativo de la disciplina Química y las competencias planificadas en el plan de estudios.

Propósito de la propuesta metodológica

El propósito de la propuesta metodológica diseñada es contribuir al aprendizaje significativo de los estudiantes de las carreras de Ciencias desde el proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina de Química y la capacitación metodológica de los profesores para que puedan cumplir exitosamente la conducción y planificación de sus clases.

Fundamentos científicos de la propuesta metodológica

Fundamentación Socio- educativa. La universidad nacional motivo de esta investigación es una universidad pública, subvencionada por el estado peruano y por consiguiente los estudiantes no pagan pensiones y tienen acceso a alimentación. La facultad de ciencias de esta universidad nacional considerada como misión ser creada para formar investigadores; está ubicada en el distrito del Rímac de la ciudad de Lima; la plana docente en su mayoría está formada por magister y doctores en su respectiva carrera de ciencias e

ingenierías según indican los requisitos de la institución; y los estudiantes son reconocidos por tener una competencia especial en matemáticas como base de todas sus diferentes carreras.

La población del ciclo 2018-2, de la carrera de Ciencias matriculada de manera obligatoria en la asignatura de Química, es de120 estudiantes, distribuidos en cuatro secciones de clases. Tienen un coordinador de la asignatura y cuatro profesores de la especialidad de Química, de ellos dos son nombrados y dos contratados a tiempo parcial. Los docentes con grados de maestría o doctorado en Química, no tienen formación de tipo pedagógica. Al considerar el avance de la ciencia y la tecnología en la pedagogía, el estudio asumido tiene relevancia porque orienta a los profesores en la didáctica para el tratamiento a las competencias profesionales del plan de estudios y el perfil de la carrera que ayudarán al desarrollo de los profesionales del país.

Fundamento psicológico. Los estudiantes ingresantes tienen una edad comprendida entre 16 y 20 años, muchos son adolescentes en formación al igual que su aspecto físico y biológico. Los educandos ingresantes han dedicado por lo menos tres años a la preparación en academias que los entrenan a resolver la mayoría de problemas tipo para lograr el ingreso; según los análisis de los instrumentos aplicados en el grupo focal, se observa que tienen mucha expectativa al ingresar a la universidad y se pueden decepcionar por no encontrar el nivel pedagógico en los profesores ni contar con apoyo ni comunicación.

Ellos presentan sutilmente sus requerimientos, pero se alejan de los profesores, lo que significa que se manifiestan aspectos psicológicos, volitivos y afectivos del proceso biopsicosocial que experimentan en su juventud para su desarrollo integral; muchos están alejados de sus familias, pues vienen de provincias.

Las características psicológicas de los estudiantes son consideradas en la estrategia metodológica, a partir de los referentes teóricos de Ausubel et al (1983), Gonzales (2008,

Rico et al. (2013) y Ortiz (2015), afirman que, las características motivacionales y afectivas de la personalidad, la esfera cognitiva del estudiante, del grupo y del profesor son importantes para orientar el aprendizaje y deben ser consideradas para lograr el máximo de la influencia positivas en el aprendizaje en el salón de clase.

Fundamento pedagógico. Se fundamenta en la concepción de la pedagogía como una teoría general de la educación donde intervienen los actores esenciales (profesor y estudiante) y su interacción dialógica, a fin de construir el conocimiento en la clase Rodríguez (2017). La pedagogía es una ciencia de corte social, asistida por la interdisciplinariedad con el fin de estimular la enseñanza-aprendizaje desde un espacio sociocultural que prepare para la vida como afirman, Labarrere y Valdivia (1988), Álvarez y González (1998), Álvarez (1999), Castellanos et al. (2007), Pimienta (2012) y Addine (2013.

Se considera la visión sociopolítica dela pedagogía como disciplina integradora, cuya base es social, que vincula al hombre a su comunidad, a los saberes previos, a los procesos de producción exaltando los ideales del humanismo que dice que el hombre está por encima de todo como ser pensante (Trillas, 2005, Castellanos et al. 2007 y Addine 2015).

Se asume el enfoque socio formativo para el tratamiento al aprendizaje y el desarrollo integral de la competencia en lo conceptual, procedimental y actitudinal. Al respecto, Tobón (2013) afirma que, la socioformación consiste en contribuir a la formación integral del estudiante, con un sólido proyecto ético de vida, trabajo colaborativo y el emprendimiento.

Para formar las competencias se deben ejercitar las habilidades de orden superior como, observar, identificar, interpretar, argumentar y resolver los problemas de su contexto con una visión global y a través de proyectos interdisciplinarios. Ello se integra dialécticamente a la didáctica desarrolladora propuesta por Castellanos (2001) y sus

seguidores, Silvestre y Zilberstein (2002), Ginoris (2011) y Rico et al. (2013), que tiene como objetivo contribuir a la formación integral del estudiante.

Fundamentos curriculares de la especialidad de Química

La Química es una ciencia teórica experimental, que estudia la constitución de todo lo que existe denominado materia. Es llamada ciencia central porque está relacionada con otros campos científicos (Brown, 2015).

La medicina requiere de esta ciencia porque el cuerpo humano tiene también una composición hasta en la más pequeña como las células. La variación de la cantidad o concentración de las sustancias de nuestro cuerpo puede lograrla enfermedad o la muerte. Los alimentos son estudiados desde el punto de vista químico para poder ser parte de los nutrientes necesarios; las medicinas se crean con estudios químicos.

La ingeniería trata del diseño y para controlar este diseño y su estabilidad se requiere saber las propiedades de los materiales y cómo podemos variarlas según conveniencia.
Las artes inclusive consideraron desde la antigüedad la constitución de sus materiales para lograr la estabilidad de los lienzos y los colores.

En los últimos tiempos, las personas se han sensibilizado con la química por la exposición que hacen los medios hacia los problemas medioambientales y su repercusión en la salud del planeta y sus habitantes. Sin embargo, las descripciones populares de estos problemas no proporcionan los principios suficientes para comprender y manejar los problemas del mundo real (Petrucci, Harwood y Herrinh, 2003).

Para lograr la formación completa de un profesional es necesario aportar sus saberes a las asignaturas que comprendan las ciencias naturales como la Química.

Esquema teórico- funcional que representa la lógica de la estrategia metodológica

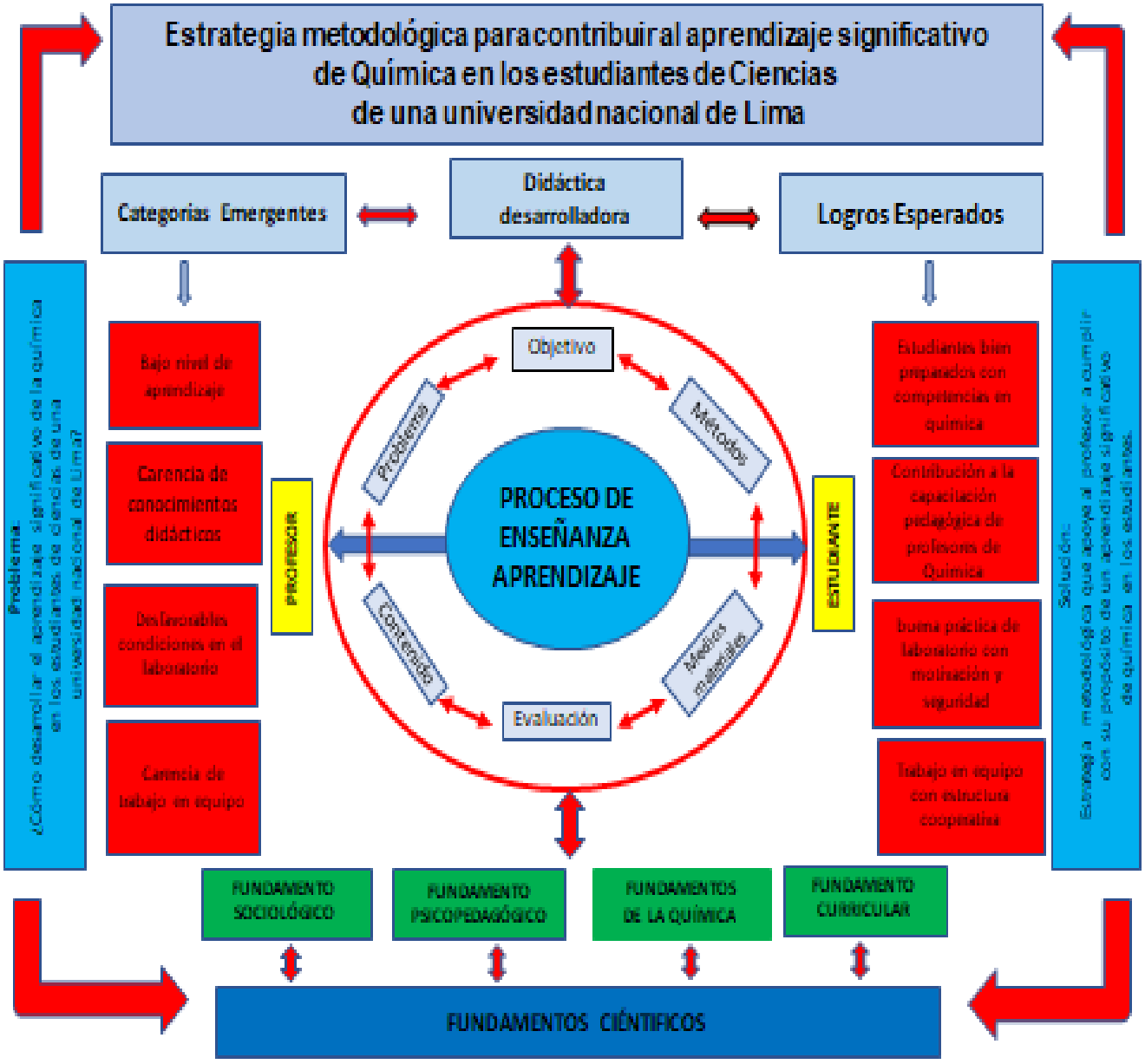


Figura 9. Diagrama teórico funcional de la aplicación de la propuesta

El esquema teórico- funcional de la estrategia propuesta está orientado a la enseñanza-aprendizaje de la Química a partir de las categorías emergentes influyente en el problema investigado reflejado del diagnóstico de campo. La estrategia propuesta se basa en los fundamentos científicos.

La pedagogía como ciencia y la didáctica desarrolladora son los cimientos que permiten sistematizar los métodos problémicos, la didáctica desarrolladora integrada coherentemente al enfoque socioformativa que el docente debe aplicar en la enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Química en la Educación Universitaria.

Desarrollo e implementación de la propuesta

La estrategia metodológica propuesta, se arraiga en las bases científicas de la pedagogía, que conceptualiza la enseñanza- aprendizaje como un proceso planificado, organizado, conducido y controlado, integrado por categorías, principios y leyes didácticas. En su diseño se toman en cuenta los principios didácticos planteados por Castellanos (2004) y contextualizado a la enseñanza de la Química:

Principio del carácter científico del proceso educativo

La propuesta metodológica se basa en la deficiencia reflejada en los instrumentos del proceso diagnostico relacionado en la falta del aprendizaje significativo de los estudiantes en la asignatura Química. Por ello se propone activar el desarrollo intelectual a partir de una didáctica crítica en las clases, para contribuir al desarrollo del pensamiento, la asimilación y construcción del conocimiento de forma significativa.

Principio de sistematización de los contenidos

Se presentan los contenidos organizados de una forma provechosa y con una secuencia lógica y psicológica para sobre la base de lo aprendido, aprendan el nuevo contenido de forma significativa.

Principio de la activación de conocimientos y experiencias previas

Se requiere activar los conocimientos previos del estudiante que posee en su estructura cognoscitiva acerca de los fundamentos de la Química, para poder ser complementados y mejorados convirtiéndose en un proceso de aprendizaje significativo de nuevos conocimientos.

Principio de la vinculación de la teoría con la práctica

El conocimiento no solo se debe explicar, sino además señalar las vías para su transformación y su aplicación en la práctica. Este principio plantea el contacto directo de los conocimientos con la realidad, de la cual el estudiante directamente obtiene los conocimientos que se derivan o se obtienen de la práctica.

Principio de la asequibilidad

La enseñanza del docente debe ser clara sobre los medios didácticos que utiliza y atender las particularidades individuales del estudiante. Se debe ir de lo simple a lo más complejo del curso y de lo conocido a lo desconocido.

Principio del carácter audiovisual

Se debe presentar los contenidos en forma de sistemas conceptuales, esquemas, graficas, mapas conceptuales, jerarquizar, interrelacionar y todo lo que significa sistematizar.

Principio de los contenidos aprendidos significativamente

La nueva información aprendida por descubrimiento o por recepción serán más enraizada y perdurable.

Principio de autorregulación y participación activa

Puesto que el estudiante encontrará métodos de estudio para controlar su proceso de aprendizaje, sus conductas y la forma de estudio; el docente debe motivara la participación activa del estudiante.

Estos principios didácticos contribuyen a que el docente propicie un tratamiento adecuado al contenido para que los estudiantes asimilen, concienticen activamente los conocimientos y desarrollen el aprendizaje significativo en la clase.

El modelo propuesto por la investigación, promueve el aprendizaje significativo y desarrollador sustentado por los aportes de: Vygotsky (1987), González (2003), Castellanos et al. (2007), Crispín et al. (2011) y Mora (2017) que integrado dialécticamente

a los fundamentos de Álvarez (1999), Díaz y Hernández (2010) y Pimienta (2012), en cuanto a la enseñanza problémica privilegian la comunicación asertiva, dialógica y reflexiva; y la tarea de aprendizaje responde a un accionar consciente a partir de la aplicación de las habilidades de aprender a aprender, el autoaprendizaje y la autoevaluación.

Fundamentos curriculares

La propuesta metodológica se basa en los lineamientos del sistema universitario peruano. Sobre esto la Ley Universitaria Nro. 30220 (2014). En el Capítulo I, artículo 6, ofrece las indicaciones sobre promover el desarrollo humano y sostenible en el ámbito local, regional, nacional y mundial; servir a la comunidad, al desarrollo integral y a formar personas libres en una sociedad libre.

El plan de estudios de la carrera de profesional de Ciencia (2018), refiere que el modelo educativo apropiado para la gestión de las asignaturas es el desarrollo de competencias genéricas y específicas. Al respecto, el programa de la asignatura Química, aporta a ese objetivo a través de las unidades docente del sílabo que se pueden observar en el Anexo 8.

Se propone la dosificación del sistema de clases de la primera unidad del programa: Estequiometría:

Dosificación de la Unidad Didáctica 1: Estequiometría de la disciplina Química

Tabla1: Dosificación de la unidad didáctica 1 de la disciplina Química

Unidad Didáctica 1: Estequiometria					
Sesión de clase	**Métodos**	**Competencias**	**Conocimientos**	**Valores morales**	**Indicadores**
Sesión 1: (2 horas) Significado de Reacción Química y reconocimiento en los procesos de la vida diaria.	Método problémico ABP. Método decisorio Método investigativo Método crítico	Reconoce las transformaciones químicas del entorno natural.	Clasifica las reacciones químicas. Escribe la ecuación para transformación Química. Hace diagramas de avance de reacción.	Responsabilidad sobre el ambiente. Solidaridad Compromiso con su estudio Comparte Ético	Participa en clase dando sus ideas. Trabaja en equipo cooperativo.
Sesión 2: (2 horas) Tipos de reacciones, ajuste y cálculos estequiométricos	Método problémico ABP. Método decisorio Método investigativo Método crítico	Reconoce las transformaciones químicas de la industria.	Hace el balance de reacciones. Calcula porcentajes de rendimiento. Hace cálculos estequiométricos.	Entusiasmo Participación Responsabilidad con el aprendizaje Solidaridad y apoyo al compañero	Hace cálculos de masa y porcentaje químico Participa en clase dando sus ideas. Trabaja en equipo cooperativo.
Sesión 3: (2 Horas) Laboratorio de estequiometría.	Método del Descubrimiento Método investigativo Método decisorio	Reconoce procesos subyacentes de un cambio químico	Reconoce los medios de protección personal, grupal y del ambiente. Puede reconocer el proceso de una reacción y obtener productos controlando las dimensiones.	Responsabilidad con el ambiente Seguridad Cooperativo Ético Organizado y prolijo Responsabilidad consigo mismo y con compañero Tolerancia.	Muestra seguridad en el montaje de experimentos Explica el proceso. Calcula a partir de productos. Observa con detenimiento. Escribe.

La propuesta metodológica modelada desde la didáctica desarrolladora

Al respecto, Castellanos (2002), precisa los fundamentos y las características de la didáctica desarrolladora que origina una enseñanza y un aprendizaje desarrollador que se orienta a la formación integral del educando.

En ese sentido, la autora de referencia afirma que, el aprendizaje desarrollador es aquel que garantiza en el individuo la apropiación activa y creadora de la cultura, propiciando el desarrollo de su auto perfeccionamiento constante, de su autonomía y autodeterminación en conexión con los procesos de socialización, compromisos y responsabilidad social Castellanos (2002).

Sobre la enseñanza desarrolladora Castellanos (2002), propone tres criterios básicos que contribuyen al aprendizaje desarrollador en los estudiantes:

Promover el desarrollo integral de la personalidad del educando. Significa la apropiación de conocimientos, destrezas y capacidades intelectuales en estrecha armonía con la formación de sentimientos, motivaciones, cualidades, valores, convicciones e ideales. En otras palabras, un aprendizaje desarrollador tendría que garantizar la unidad y equilibrio de lo cognitivo y lo afectivo-valorativo en el desarrollo y crecimiento personal de los aprendices.

Potenciar el tránsito progresivo de la dependencia a la independencia y a la autorregulación, así como el desarrollo en el sujeto de la capacidad de conocer, controlar y transformar creadoramente su propia persona y su medio.

Desarrollar la capacidad para realizar aprendizajes a lo largo de la vida, a partir del dominio de las habilidades, estrategias y motivaciones para aprender a aprender, y de la necesidad de una autoeducación constante.

Esta concepción de la enseñanza tiene sus exigencias para el docente, según plantea Silvestre (1999) como es el conocimiento del desarrollo de su clase y de la evaluación; el manejo de las metodologías activas para el estudiante, para lograr la motivación y el interés en la búsqueda del conocimiento desde posiciones donde debe argumentar, discutir sus puntos de vista, plantear hipóstasis, resolver problemas, valorar sus conocimientos, aplicarlos y actuar con independencia.

En la estrategia propuesta se asume la didáctica desarrolladora al orientar y guiar el proceso de enseñanza- aprendizaje de la Química. Esta concepción teórica conceptualiza las categorías o componentes del proceso de enseñanza- aprendizaje de la siguiente manera:

La categoría didáctica problema

Constituye la expresión de la fuerza que mueve el proceso de enseñanza- aprendizaje (Castellanos, 2002). El problema bien planificado por el docente es oportuno y favorece la motivación en el estudiante que casi siempre consideró muy completo sus conceptos previos; el problema debe expresar la contradicción entre lo conocido por el estudiante y lo nuevo por conocer y enfatiza en la necesidad de comprender y asimilar la nueva información para generar la respuesta.

La categoría objetivos

Es el elemento orientador del acto didáctico y se deben enunciar en función de lo que es capaz de lograr el estudiante en función de su pensar, sentir y actuar involucrando los valores axiológicos; así como que el educando valores lo aprendido y se motive por el aprendizaje.

El contenido de la enseñanza

Es la categoría didáctica donde el docente cumple con el sistema de conocimientos a enseñar a través de la clase, los saberes y su secuencia lógica relacionada con el problema y al objetivo; abarca lo específico de la ciencia o sea, lo gnoseológico, lo procedimental, lo actitudinal y lo axiológico(Delors,1996; Morín, 2011; Unesco, 2015).

La categoría método

Es la vía que adopta el profesor y los estudiantes para lograr la asimilación y construcción del conocimiento; resume cómo enseñar y cómo aprender. El método es un sistema de acciones regulador de la actividad en el aula en función del logro de los objetivos, procurando la reflexión y las experiencias e interrelaciones de los estudiantes. Castellanos (2002) afirma que, el método considerará varios niveles de asimilación como

es el reproductivo, el productivo o creativo; estimular el protagonismo del educando, el pensamiento lógico, la comunicación y la socialización de lo que aprende y cómo lo aprende y qué le faltó por aprender de manera metacognitiva, significativa y autorregulada.

Al diseñarse la estrategia metodológica exige de un conjunto de métodos que estimulen el aprendizaje en los estudiantes como: el método problémico, el método heurístico, el método pedagógico de investigación, el método de proyecto, el método decisorio y el método de desarrollo de la crítica. En todos los casos, estos se orientan a lograr la unidad dialéctica entre la instrucción, la educación y el desarrollo integral a través de un proceso de enseñanza-aprendizaje dialógico, comunicativo y desarrollador.

La categoría medios materiales

Permite lograr la objetividad de la enseñanza, el fin es que los educandos asimilen de forma consciente el contenido estudiado. Según Castellanos et al. (2007), los medios deben brindar a los estudiantes lo indispensable para potenciar el pensamiento abstracto, crítico independiente, productivo y creador y que tome los criterios procesales o las acciones para arribar al aprendizaje.

Los medios utilizados en la propuesta, permiten hacer más factible el proceso de asimilación y adquisición del conocimiento como: los audiovisuales, la multimedia, los carteles, las hojas didácticas, el portafolio, gráficos, esquemas, libros, textos, entre otros.

La categoría evaluación

Su objetivo es constatar el grado de desarrollo de los conocimientos y las habilidades que logran los estudiantes con el fin de intervenir según las necesidades de la diversidad del alumnado. El análisis de la evaluación tiene el propósito de estimular el tránsito de la dependencia a la independencia cognoscitiva de los estudiantes al interactuar con la tarea de aprendizaje.

Se sugiere aplicar en la propuesta modelada la evaluación diagnóstica, la evaluación formativa, formadora y la sumativa. Estas formas de evaluación emplean en su ejecución diversas técnicas e instrumento como: las rúbricas, el cuestionario, la ficha de observación, lista de cotejo, ficha de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluaciòn que propicia el desarrollo de las habilidades interpersonales, el autoconocimiento de sí, el control de las emociones como parte de la evaluación formativa e integradora. Estos instrumentos encaminará al estudiante a reflexionar sobre su desempeño en la tarea realizada en cuanto a qué hizo, cómo y qué acciones emprender para mejorar tanto en lo académico como en lo actitudinal e impulsa el desarrollo de las habilidades metacognitivas, la autorregulación y la independencia en lo conceptual, procedimental y actitudinal de los educandos.

Exigencias de la clase en la estrategia metodológica modelada

La clase o acto didáctico es el momento en que el estudiante analiza la información, la procesa, la interpreta y la aplica en la práctica. Los implicados adquieren un sentido pedagógico en lo mediación al, lo contextual y las estrategias que se apliquen (Fernández, 1997).

Según Feldman (2010), hay una gestión de la clase por etapas, ello concuerda con Moral (2017) al cita a Muijs y Reynolds (2005), al recomendar que el profesor debe tomar consciencia de la secuencia metodológica de la clase y las fases en esta secuencia que implica, un inicio, un desarrollo y un final. En esa secuencia se cumplen acciones de planificación del profesor: objetivos, tareas de aprendizaje, orden y aplicación consciente de métodos de enseñanza y los procedimientos y estrategias para promover la participación activa de los educandos.

Al inicio el profesor y los estudiantes poseen distintos conocimientos sobre la realidad física y social (Coll y Onrubia 1993). El profesor realiza una adaptación para

presentar una versión simple y homogénea para el nivel de comprensión de los estudiantes. La mediación docente al proceso constructivo del estudiante debe acoplarse al proceso de aprendizaje y con el lenguaje y estrategias los inducirá a un nivel más complejo de comprensión (Mercer 2000).

El inicio de la clase corresponde a la fase motivacional, en la que se estimula el interés del estudiante por el tema que se tratará además se realizarán las actividades necesarias para indagar el conocimiento previo del estudiante y mejorarlo en calidad de manera significativa (Ausubel, 1983 y Moral, 2017).

En la secuencia o fase desarrollo, el estudiante trabaja el nuevo tema explorando ideas y desarrollando actividades planificadas por el profesor (Moral, 1917). En esta secuencia desarrollo puede presentarse la fase reestructuración en la que el profesor estimula la reorganización de lo aprendido a través de actividades. El desarrollo del contenido o tema nuevo debe mostrarse articulado y claro por lo que se apoya el uso de organizadores previos (Ausubel et al. 1983).

En el cierre o conclusiones de la clase, se presenta la fase de revisión, en la que se refuerza la reflexión, valoración y aplicación del progreso realizado en las otras partes o secuencias de la clase y donde estudiante puede tomar una actitud (Rodríguez, 1917).

Para cada etapa de la clase, se planifican las actividades en función de los objetivos que el docente considera deben lograr los estudiantes, en base al aprendizaje significativo y el logro de competencias.

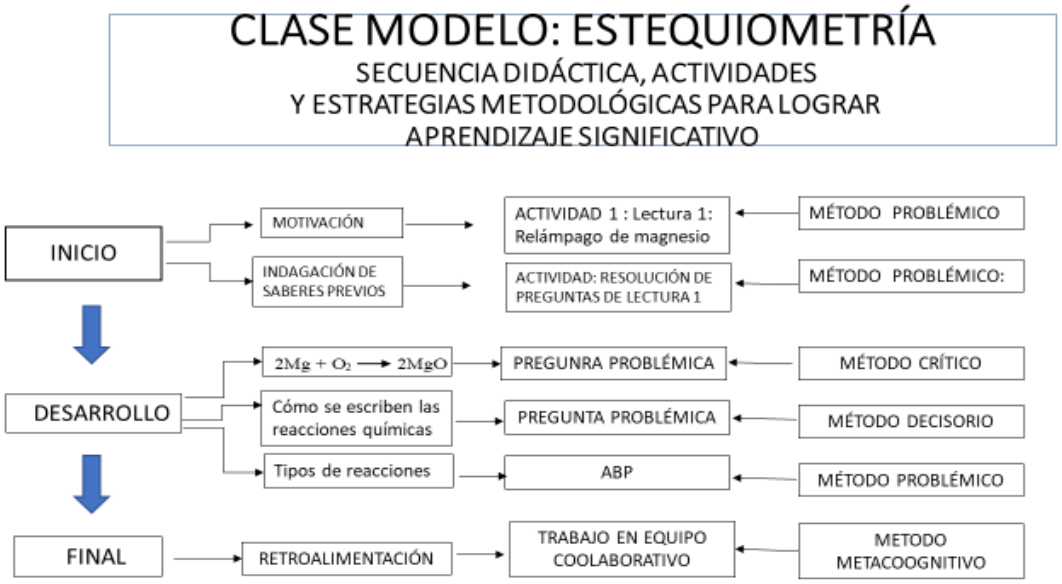


Figura 10. Esquema de la secuencia de una sesión de clase

Interpretación del esquema de la clase modelo de estequiometría

Inicio de la clase: 45 minutos

Motivación e indagación de saberes previos**:** el profesor comentará sobre procesos físicos como el derretir una vela y los comparará con un proceso químico como la quema de un papel e invitará a la participación de los estudiantes sobre este tipo de procesos observados en su actividad diaria. La conversación con los estudiantes debe ser cordial, mostrando curiosidad sobre las actividades rutinarias del estudiante por ejemplo preguntando que tomaron de alimento y si saben de cómo se prepararon, si usaron azúcar, pan tostado, luego, si usaron algún tipo de transporte para llegar. En todas las actividades se motivará a ver los cambios o reacciones químicos que son el tema de clase.

Actividad 1. Al lograr la motivación, se entregará a los estudiantes la actividad que se realizará en grupo previas instrucciones del profesor.

Desarrollo del contenido: 45 minutos

El profesor expondrá los tipos de reacciones químicas explicando en qué consisten, puede usar un mapa conceptual como organizadores previo y ser muy claro. Para que el aprendizaje sea significativo se les entregará el documento denominado Actividades 2.

Final de la clase: 20 minutos

El propósito del profesor valorar el aprendizaje y relacionarlo con el momento actual de vida; además lograr más claridad para todos pero se logrará por la compartición de ideas de los grupos y participación oral espontánea. Toda participación y las actividades deben aportar a la nota de evaluación formativa que será una parte de la nota de la práctica calificada.

Actividad 1		
Unidad : Estequiometría		
Competencia: Reconocemos las variables que controlan las reacciones químicas de nuestro entorno.		
Grupo:	Fecha:	Calificación:
Integrantes:		

Instrucciones:

Forme un grupo para leer el siguiente relato y luego contestar las preguntas. Gran parte de su éxito es que todos los integrantes del grupo logren saber las respuestas.

El doctor Juvenal Urbino salió de Paris después de la epidemia del cólera y era muy entendido al respecto. De joven, ya casado, se perfeccionó en el ajedrez y años después conoció a Jeremiah de Saint-Amour, refugiado antillano, inválido de guerra y experto en ajedrez. El doctor Juvenal Urbino se convirtió en el protector de Jeremiah de Saint- Amour y en su fiador sin preguntarse quién era, ni el porqué de su estado de invalidez. Le prestó dinero para instalar el taller de fotógrafo que Jeremiah le devolvió con rigor desde que retrató al primer niño asustado por el relámpago de magnesio.

Actividades

1. ¿Cuál es la profesión de Juvenal Urbino?

Rpta.:

2. ¿Cuál es la profesión de Jeremiah de Saint-Amour?

Rpta.:

3. Pregunte al profesor y responda cómo se llama la obra a la que pertenece este pasaje y cuál es su autor.

Rpta.:

4. ¿Qué elemento químico se menciona en este relato?

Rpta.:

5. ¿Qué tipo de elemento es?

Rpta.:

6. ¿En qué se puede usar?

Rpta.:

7. ¿Qué es un relámpago de magnesio? Descríbalo con sus propias palabras buscando en el internet la información.

Rpta.:

Actividad 2

Unidad: Estequiometría– tipos de reacciones- reactivo limitante – rendimientos

Competencia: Calcula la cantidad de producto y el porcentaje de rendimiento

Grupo	Fecha	Calificación por participación
Integrantes		

Instrucciones: Resuelva los siguientes problemas con apoyo del profesor. Comparta los resultados con los integrantes del grupo y luego entre grupos.

I. Haga el balance o ajuste de las reacciones, escriba el nombre de reaccionantes y productos; luego escriba que tipo de reacción puede ser. (Use su cuaderno)

a) $C_3H_{8(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$

b) $Fe_{(S)} + O_{2(g)} \longrightarrow Fe_2O_{3(g)}$

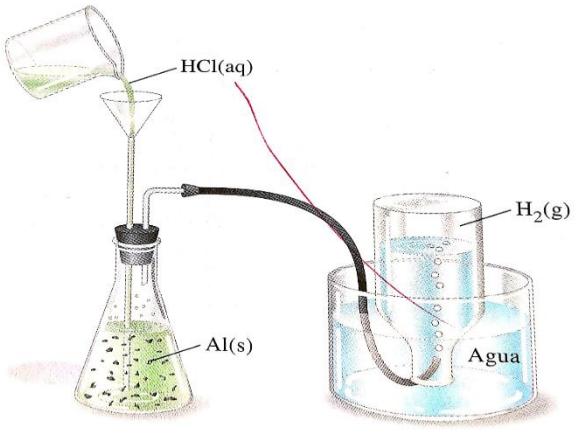
c) $MgO_{(S)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow Mg(OH)_{2\,(S)}$

d) $KI_{(S)} + Pb(NO_3)_{2(S)} \longrightarrow PbI_{2(S)} + KNO_{3(S)}$

e) $KClO_3 \longrightarrow KCl_{(S)} + O_{2(g)}$

f) $Na_{(S)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow NaOH_{(S)} + H_{2(g)}$

II. Una aleación que se emplea en estructura de aviones está formada por 93.7 % de Al y 6.3 % de Cu. La aleación tiene una densidad de 2.85 g/cm^3. Una pieza de 0.691 cm^3 de esta aleación reacción con un exceso de $HCl_{(aq)}$. Si suponemos que todo el aluminio, pero nada del cobre reacciona con la solución de ácido clorhídrico, ¿qué masa (en gramos) de H_2 se obtiene? Escriba la reacción química balanceada y busque las masas atómicas de los elementos.



Modelo de clase en laboratorio con el trabajo en equipo

El diagnóstico de campo arroja como problemas las categorías emergentes: desfavorables condiciones para aprendizaje en el laboratorio, así como la necesidad del trabajo en equipo con estructura cooperativa.

La construcción del aprendizaje de la química de manera significativa involucra conceptos, afectividad y significatividad experiencial, además, con respecto a los saberes químicos, la destreza manual puede ser relevante y pertinente en el marco investigativo (Grey, 2012). El aprendizaje en el laboratorio aporta a potencializar la creatividad, la curiosidad, la colaboración, los valores y la cultura de seguridad y prevención (Johnstone, 1982).

Al respecto, Crujeiras y Jiménez (2012) afirman que, cuando las actividades se presentan a los estudiantes, de forma adecuada, asimilarán tanto los contenidos como la práctica con actitud investigativa alcanzando la competencia científica que consiste en observar, encontrar un problema, formular una hipótesis, experimentar y probar, concluir y aplicar a problemas de la realidad.

El estudiante debe estar implicado en la planificación y conducción del experimento de manera activa (Etkina, Murthy y Zou, 2006), pero en realidad ocurre que tienen que limitarse a seguir la guía que consta de una receta de pasos preestablecidos. Entonces para que la guía de laboratorio sea pertinente en el cumplimiento del propósito de lograr competencias, debe diseñarse en el marco de un método investigativo, decisorio, crítico además de concluir con un método metacognitivo. El profesor cumplirá su papel mediador y mentor, y presentará preguntas problémicas interactuando con el estudiante y estará atento a que se relacione la práctica manual, con lo cognitivo.

El ambiente del laboratorio influye en el aprendizaje y la motivación y debe presentar las condiciones mínimas, recursos químicos suficientes y cumplir con reglas de seguridad

para el estudiante. El ambiente es todo lo que rodea al estudiante en el ámbito físico, emocional, metodológico y motivacional (Castro y Morales, 2015), de manera concreta son la temperatura, tamaño del aula, ruido, luminosidad, ventilación, recursos, mobiliario y materiales en buen estado, limpieza (Morales, 1999). La mediación del profesor favorece la interacción social (Duarte, 2003) y el trabajo en equipo de estructura cooperativa.

Ausubel et al (1983), afirman que en el trabajo de laboratorio se debe estimular la observación de los procesos mucho más que el logro de un resultado que es esperado producto del experimento. La observación y el descubrimiento de procesos subyacentes estimulará la motivación interna del estudiante y ejercitará está práctica para la investigación y la búsqueda.

El trabajo en el laboratorio es un trabajo en equipo donde los estudiantes no están solos en el ambiente de manera que pueden minimizar los riesgos de accidente y además lo que se busca es la discusión entre pares en base a las observaciones e hipótesis que logra un aprendizaje exponencial. El profesor tiene la responsabilidad de dar las instrucciones claras de como es este tipo de aprendizaje cooperativo de interdependencia positiva o recíproca de los miembros del equipo.

Los estudiantes están motivados por conocer el nuevo contenido y debatir con sus compañeros las ideas que tienen, así expresan diferentes puntos de vista, reflexionan, critican, valoran, se presentan nuevos problemas que dan paso a situaciones comunicativas de libre expresión. Se favorece el desarrollo intelectual y social (Calero, 2009), igual como lo afirman Barriga y Hernández (2010), ya que el método cooperativo es socializador y tiene un efecto multiplicador en el rendimiento, las relaciones socio afectivas, la creatividad, y favorece el progreso integral de los estudiantes (Pujolás, 2008, Rico et. al 2013 y Ortiz 2015).

MODELO DE LABORATORIO

Unidad :Reacciones químicas

Competencia: Reconoce y controla el tipo de reacción química.

Grupo:	Fecha:	Calificación:

Integrantes:

Fundamentación Química

En una reacción química ocurre que un conjunto de sustancias llamadas reactivos se transforman en otro conjunto denominado productos.
Se necesita una evidencia experimental antes de afirmar que ha tenido lugar una reacción.
Estas evidencias pueden ser un cambio en las características físicas como:
Un cambio de color.La formación de un sólido a partir de reaccionar líquidos o gases.
El desprendimiento de un gas.
El calentamiento o enfriamiento.
A veces no aparece ningún signo físico y se requiere de análisis químico.

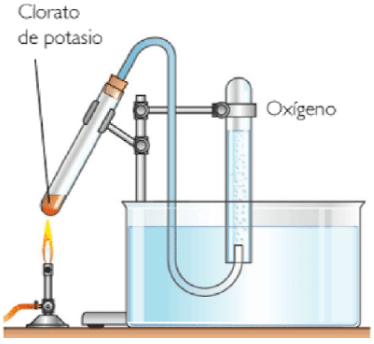
Instrucciones

El profesor realizará el primer experimento y el estudiante tomará notas en su cuaderno de trabajo haciendo observaciones detalladas del proceso y luego del final de la reacción.

1. El profesor indicará la dinámica del grupo que trabaja de manera cooperativa.
2. Los estudiantes en equipo de tres realizarán los otros experimentos logrando observar ocurrencias en el proceso, escribir la reacción, clasificación y cuáles son las precauciones que deben observar.

Experimentos

Calentamiento de $KClO_3$ a la llama de mechero de Bunsen, en presencia de un catalizador (Lo realizará sólo el profesor de cada mesa de laboratorio).



Fuente: www.escomposicin-quimica.html

Experimento Nº 2: Reacción entre el $Zn_{(s)}$ y el $CuO_{(s)}$

1. Pese 0.4 g de óxido de cobre (II) (CuO) y 0.32 g de cinc en polvo y mezcle estos sólidos en polvo removiendo hasta conseguir una mezcla uniforme de color gris.
2. Coloque la mezcla sobre una superficie metálica. Caliente la muestra directamente con la llama de un mechero bunsen. El profesor debe ayudarlo.
3. Luego de tener ese producto frío póngalo en tubo de ensayo y caliéntelo con un mechero bunsen. Observe lo ocurrido. Luego déjelo enfriar. Observe lo ocurrido.

4. Al tubo de ensayo que contiene el sólido enfriado agregue ácido clorhídrico 2 M y agítelo. Observe lo ocurrido.
5. Decante el líquido del tubo de ensayo dejando sólo el sólido, luego agregar ácido nítrico concentrado (esta acción realizarla en la campana extractora).
6. ¿Cuántas reacciones químicas han ocurrido? ¿Cuáles son?

Experimento Nº3: Reacción entre el $Pb(NO_3)_2$ y el KI :

1. Use dos tubos de ensayo previamente marcado con el nombre de los reactivos. En uno coloque 7 mL de nitrato de plomo (II) (0.2 M) y en el otro tubo 5 mL de yoduro de potasio (0,2 M).
2. Vierta el contenido de uno sobre otro. Decida cuál debe agregar a cuál otro. Observe lo ocurrido y apunte reacción comente con sus compañeros de grupo.
3. Separe el sólido precipitado mediante filtración usando papel de filtro adecuado y pesado previamente. Seque el precipitado y papel en estufa.
4. Haga una V heurística del experimento.
5. Calcule el porcentaje de rendimiento de la reacción

Experimento No.4: Reacción entre el Zn y el $HCl_{(ac)}$ con desplazamiento de $H_{2(g)}$

1. Coloque un trozo de zinc (Zn) previamente pesado, en un tubo de 16 x 150 mm.
2. Agréguele 10 mL de HCl 1M, observe y explique los resultados.
3. Escriba la reacción química, con las observaciones e indagando con libros o internet.
4. Calcule teóricamente cuántos gramos de $H_{2(g)}$ se reducirán en la reacción.
5. Mencione sus observaciones físicas del este proceso químico haciendo un mapa conceptual.

Propuesta de talleres para la capacitación docente en la asignatura de Química

La capacitación pedagógica es una necesidad que emergió del proceso de triangulación de la investigación que incide negativamente en el problema.

La universidad del siglo XXI exige de una enseñanza universitaria que además de abordar un conocimiento amplio de la disciplina, unido a la experiencia de los años en el aula, requiere de los fundamentos teóricos de la psicopedagogía para enseñar y lograr un aprendizaje

significativo, contextualizado y bien enraizado en los procesos cognitivos del estudiante (Imbernón, 2014).

La ley universitaria Nro. 30220 (2014), establece en su artículo 5, los principios de la universidad, y en el artículo 6, los fines de la universidad; en ambos precisa la calidad académica y profesional, así como de la formación integral que se debe lograr en el egresado. De manera precisa la Ley universitaria, indica la obligatoriedad del nivel elevado de preparación del profesor en cuanto a los saberes de las ingenierías, carreras y ciencia en general para contribuir a la formación de los nuevos profesionales. Sin embargo, tanto la Ley universitaria como los reglamentos aprobados en la Asamblea Universitaria, promueven y permiten la capacitación docente que ayude a elevar la calidad del profesor para conducir la enseñanza- aprendizaje de la asignatura Química de una universidad nacional.

Tabla 2 . Propuesta de talleres para la capacitación pedagógica a los docentes

Tema del taller	**Objetivos**	**Fuentes**	**Actividades**
La educación universitaria del siglo XXI.	Reflexionar sobre el tipo de proceso de enseñanza aprendizaje que el profesor está desarrollando en el aula.	Teorías del aprendizaje y sus representantes. Rol del profesor Rol del estudiante	Realizar un mapa conceptual (organizador gráfico) sobre teorías de enseñanza-aprendizaje
Métodos de enseñanza desde el enfoque socioformativo	Reconocer los tipos de enseñanza y el rol del docente según el método.	Didáctica Desarrolladora. Enfoque sociocrítico de la educación.	Realizar una rúbrica para la evaluación desde la didáctica desarrolladora.
El docente competente y el docente excelente	Reflexionar sobre las competencias mínimas para ser profesor universitario y las del profesor experimentado.	Competencias docentes del profesor universitario. Calidad y desarrollo profesional.	Analizar los elementos relevantes de una docencia universitaria de calidad. Listado y reflexión. Exposición y aportes.
La enseñanza en el laboratorio	Proporcionar al docente las pautas necesarias para el trabajo en equipo Cooperativo.	Factores que favorecen el trabajo en laboratorio. Aprendizaje cooperativo.	Utilizar la V heurística en un experimento en laboratorio, en grupo. Exposición y aportes.

Nota. La fuente es elaboración propia

El profesor universitario tiene un vasto conocimiento en su profesión (Zabalza, 2013) pero dan cuenta de apropiación de conocimientos pedagógicos de tipo experiencial informal y algunas capacitaciones que brindan las universidades que se aproximarían al saber formal (Jiménez y Escobar, 2014).

El taller tiene como objetivo la reflexión y toma de conciencia de que la universidad y sus profesores tienen la tarea de aportar a la formación de ciudadanos para el mejoramiento de la sociedad y un énfasis particular en la formación del estudiante para su desempeño profesional, una formación integral que aporte a su proyecto de vida (Londoño, 2014).

Taller 1

Título: La educación universitaria del siglo XXI.

Problema:

Requerimiento de profesorado reflexivo sobre su rol mediador en la educación de un ciudadano con capacitación profesional y formación integral que pueda contribuir a mejorar la sociedad actual, con valores y autonomía.

Objetivo:

Dar a conocer al profesor conceptos de la educación con el enfoque socio formativo.

Contenido del taller

¿Qué es la Educación? ¿Cómo y para qué se educan las personas?

Los cuatro pilares de la educación.

Teorías del aprendizaje.

Factores que influyen en el aprendizaje

Rol del profesor

Rol del estudiante

Actividad

Los profesores se agrupan en equipo de dos y el capacitador dará las instrucciones igual como debe hacerlo el profesor cuando trabaje en el aula con los estudiantes, y se asegurará de decirlo.

Se les entrega lectura sobre la Educación y las teorías de aprendizaje con sus representantes, siendo el propósito de la actividad la discusión, el resumen en un mapa conceptual y que el profesor ubique el rol docente dentro de algunas de las teorías o en ninguna.

La pregunta problema es ¿Qué necesita el profesor para cumplir su rol de mediador en un proceso de enseñanza aprendizaje constructivista con enfoque sociocrítico y didáctica desarrolladora?

Referencias bibliográficas para separatas y exposición

Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, H. Psicología educativa. México: Trillas. 1983

Delors, J. La educación encierra un tesoro. México. Ediciones Unesci.1997

Addine, F. Didáctica. Teoría y práctica. Cuba: Pueblo. 2004, 2015

Taller 2

Título: Métodos de enseñanza desde el enfoque socio formativo

Problema: Requerimiento del profesorado de métodos didácticos activos de enseñanza, problematizadores que movilicen al estudiante a pensar, internalizar de manera significativa el aprendizaje dentro del contexto social y actual.

Objetivo: Alcanzar al profesor diferentes métodos didácticos pues la didáctica es elemento básico imprescindible de los proyectos formativos, y la metodología empleada en la universidad no es homogénea y está basada en modelos convencionales o muy tradicionales. Además, se ejercitarán técnicas para ejecutar los métodos de manera planificada y en función de los propósitos que tiene y los objetivos que deben alcanzar los estudiantes para ser

competentes.

Contenido del taller

La enseñanza problémica

El método decisorio

El método heurístico

La enseñanza metacognitiva

Diversas técnicas didácticas de enseñanza

Actividad

Los profesores se agrupan en equipo de dos y el capacitador dará las instrucciones de cómo trabajar de manera cooperativa que servirá de ejemplo de cómo el docente debe hacerlo cuando trabaje en el aula con los estudiantes.

Se les entrega lectura sobre la Métodos activos de enseñanza con el propósito de la actividad la discusión, y reconocer de métodos de enseñanza y el rol del docente según el método.

La pregunta problema es ¿Conoce el profesor los métodos de enseñanza activa y la finalidad de la didáctica desarrolladora al aplicarlos o sólo hace hincapié en los contenidos del curso?

Para evidenciar si el profesor está asimilando los métodos de tipo activo deberá hacer una rúbrica donde se observará si considera actitud, valores y procesos en el logro de competencias del estudiante.

Referencias bibliográficas para separatas

Pimienta, J. Estrategias de enseñanza aprendizaje. México: Pearson. 2012

TALLER Nº 3

Título: El docente competente y el docente excelente

Problema:

Carencia de métodos activos de enseñanza, problematizadores que movilicen al estudiante a pensar, internalizar de manera significativa el aprendizaje dentro del contexto social y actual.

Objetivo:

Reflexionar sobre las competencias mínimas para ser profesor universitario y las del profesor experimentado. Considerar la didáctica en la mediación además de los grados académicos que aseguran su alto nivel profesional como químico.

Contenido del taller

Importancia de la docencia en la formación universitaria

Competencias profesionales del docente universitario

Diez dimensiones de una docencia de calidad

Actividad

Los profesores se agrupan en equipo de dos y trabajarán de manera cooperativa. Se presentará video de la exposición del profesor Zabalza, sobre las características del docente que ingresa como profesor universitario con las competencias mínimas necesarias para ser un profesor de este nivel y el otro tipo de profesor universitario es el docente excelente. La tarea consistirá en hacer un listado de las competencias y sus respectivos ejemplos en la clase de teoría y laboratorio de química. Cada grupo aportará y habrá discusión.

La pregunta problema es ¿Cuáles son las competencias que requiere un químico para entrar a la docencia? ¿Cuándo se logra ser un docente excelente?

TALLER Nº 4

Título: La enseñanza en el laboratorio

Problema:

Deficiencias en el concepto y propósito del aprendizaje en laboratorio y en la formación de grupos con estructura cooperativa.

Objetivo:

Reflexionar sobre la actividad experimental que debe producirse en el laboratorio como un aspecto fundamental de la enseñanza aprendizaje de la química. Definir claramente la metodología de trabajo de laboratorio con los fines de intensificar la observación y control de los procesos del experimento, además de favorecer el análisis de resultados y abolir la guía de laboratorio tipo receta.

Contenido del taller

Perspectiva constructivista de las prácticas de laboratorio.

Aplicación del método investigativo y el método heurístico al trabajo experimental.

Laboratorio tipo proyecto integrador.

Trabajo en equipo cooperativo

Actividad

Los profesores que están agrupados y trabajando cooperativamente y deberán ejercitarse haciendo una V heurística de uno de los laboratorios de química. Luego aplicar la técnica QQQ al proceso del laboratorio escogido.

La pregunta problema es ¿Cuáles son las competencias a las que aporta el trabajo de laboratorio (máximo dos)?

Sugerencias para la aplicación de la estrategia metodológica para contribuir al aprendizaje significativo en la disciplina de Química

Reunión con los docentes de la asignatura Química

Esta tiene como objetivo sensibilizar a los participantes sobre los fundamentos didácticos, metodológico y cómo implementar la propuesta metodológica en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química de los estudiantes del primer ciclo de Ciencias de la universidad nacional.

Diagnóstico: Se les informará a los participantes los resultados obtenidos mediante el proceso de diagnóstico de campo, sus fortalezas y las categorías emergentes, sus causas y cómo se puede transformar esa realidad con la puesta en práctica de la propuesta metodológica resultado de la investigación orientada a alcanzar el aprendizaje significativo en los estudiantes.

Análisis de los documentos normativos de la carrera para su implementación

Se debe realizar una reunión con los docentes responsables de la disciplina referida para analizar cómo proceder en la implementación de la propuesta metodológica en la docencia. Primero deben valorarse los documentos que rigen la docencia universitaria como la Ley Universitaria Número 30220 (2014), las indicaciones del perfil de la carrera, las exigencias del programa de la disciplina, su contribución al perfil del egresado y las unidades temáticas que lo integran.

Se demostrará la necesidad de dosificar metodológicamente el contenido del programa por competencia, las actividades de aprendizaje, el sistema de métodos, los medios de enseñanza por clase, la evaluación e instrumentos a aplicar, las formas de organización de las sesiones de aprendizaje y la planificación para su desarrollo en el aula.

Explicación de los fundamentos teóricos y didácticos

Se presentan los referentes teóricos sistematizados como base y sustentos de la propuesta desde los enfoques teóricos actuales del aprendizaje, la concepción de la didáctica

desarrolladora, el sistema de métodos de enseñanza, las características de las actividades de aprendizaje para contribuir al desarrollo de los conocimientos y las habilidades en los estudiantes a partir de rol profesional del docente y el protagonismo de los educandos.

La unidad didáctica diseñada

Se presenta y justifica la unidad de aprendizaje, modelada como parte de la propuesta y a partir de ella, se deben modelar las restantes para el ciclo académico que incluye dos sesiones de aprendizaje desarrolladas a modo de ejemplo. Las mismas fueron desarrolladas en función de los intereses y necesidades de los estudiantes y se orientan al desarrollo de las competencias, capacidades, conocimientos y habilidades que los estudiantes deben desarrollar a través del proceso de enseñanza- aprendizaje de la asignatura, así como los instrumentos de la evaluación formativa que recoge el desempeño cualitativo de los estudiantes.

Para contribuir a la preparación teórica y metodológica de los docentes, se propone realizar talleres teórico- práctico en cuatro jornadas pedagógicas que se llevarán a cabo en el fondo de tiempo que proponga el coordinador de la carrera con el fin de discutir, debatir y reflexionar sobre las nuevas exigencias de la docencia universitaria para contribuir a la formación integral de los futuros profesionales de Ciencias.

Validación de la propuesta por especialistas

Como parte del proceso investigativo se empleó el método de valoración por criterio de experto para evaluar la efectividad de la estrategia metodológica modelada. Para ello se tomaron en cuenta los aspectos internos y externos del resultado científico con el uso de una rúbrica para cada uno de los aspectos referidos.

Se eligieron los especialistas teniendo en cuenta los siguientes criterios: poseer el grado de maestro o doctor, ser especialista del área de Desarrollo Personal, Ciudadanía y Cívica y ser docente de una institución educativa.

Los especialistas seleccionados como expertos para validar la propuesta se detallan a continuación.

Tabla 3: Expertos que validaron la estrategia metodológica

Nombres y apellidos	Grado académico	Especialidad profesional	Ocupación	Años de experiencia
Flores Valdiviezo Hernán Gerardo	Magister Gerencia Social y Administración	Sociólogo / Investigador	Docente de la Escuela de Post Grado de la Universidad San Ignacio de Loyola	40 años
Goñi Cruz, Fernando	Doctor Ciencias de la Educación	Estadística e Interpretación de datos cualitativos	Docente de la Escuela de Post Grado de la Universidad San Ignacio de Loyola	25 años
Gamarra Chinchay, Hugo	Doctor Ciencias de la Educación	Educación/ Ingeniería mecánica	Docente de la Escuela de Post Grado de la Universidad Nacional de Ingeniería	35 años

Fuente: Elaboración propia.

Características de la valoración interna y externa de la estrategia metodológica modelada como resultado de la investigación.

Tanto para la evaluación interna de la propuesta, como de la externa se empleó una rúbrica de validación con diez indicadores de concepción cuantitativos y cualitativos.

Desde el punto de vista cuantitativo, cada experto emitió su evaluación de acuerdo con el indicador que determinó a partir de su valor: deficiente (puntaje 1), bajo (puntaje 2), regular (puntaje 3), buena (puntaje 4) y muy bien (puntaje 5). De tal forma que, en cada ficha de validación, se obtuvo un puntaje máximo de cincuenta que, sumados ambas, hacen un total de cien puntos, como se muestra en la tabla de valoración.

Tabla 4: Tabla de Valoración

TABLA DE VALORACIÓN
0-25 : DEFICIENTE
26-59 : BAJA
60-70 : REGULAR
71-90 : BUENA
91-100 : MUY BIEN

Evaluación interna y externa del producto propuesto.

La primera rúbrica de evaluación corresponde a la valoración interna (Anexo 4), en ella se juzga el contenido, a partir de los indicadores: la factibilidad de su la aplicación, claridad de la propuesta, posibilidad de extensión; correspondencia con las necesidades sociales; congruencia entre el resultado propuesto y el objetivo, novedad en el uso de conceptos y procedimientos; propósitos basados en los fundamentos educativos, con objetivos claros, coherentes y posibles de alcanzar y contiene un plan de acción. En su totalidad se alcanzan 50 puntos.

En cuanto a la validación externa (Anexo 4), se consideraron los indicadores siguientes: claridad, objetividad, actualidad, organización, suficiencia, intencionalidad, consistencia, coherencia, metodología y pertinencia.

La rúbrica empleada presenta los indicadores con su respectivo puntaje y escala correspondiente de los aspectos a valorar.

Resumen de la sumatoria total de la evaluación otorgada por cada experto al producto de la investigación presentado.

Tabla 5: Sumatoria de la valoración interna y externa de los expertos

Nº	Especialista	Grado académico	Rúbrica de validación interna	Rúbrica de validación externa	Sumatoria de valoración
II	Flores Valdiviezo, Hernán Gerardo	Magister Gerencia Social y Administración	50	50	100
II	Goñi Cruz, Fernando	Doctor Ciencias de la Educación	43	42	85
III	Gamarra Chinchay, Hugo	Doctor Ciencias de la Educación	50	50	100
				Total	285

Resultados de la validación emitida por los expertos que participaron y las conclusiones finales

Tabla 6: Resultado consolidado de la valoración interna y externa de la estrategia metodológica.

Sumatoria de valoración total	Promedio de valoración	Valoración
285	93	Muy buena

Al realizar el análisis conclusivo de la validación efectuada por los expertos que participaron en la evaluación de la efectividad de la estrategia metodológica propuesta como producto de la investigación, se concluyen que, el resultado científico modelado es pertinente para la Educación Universitaria y por sus fundamentos teóricos, didácticos y prácticos, puede ser aplicable y generalizable a otros ciclos y carrearas profesionales, siempre que se tengan en cuenta las características de los estudiantes, especialidades y la contextualización de los escenarios en el que se pretenda aplicar.

Conclusiones

Al concluir el estudio se sistematización de los referentes científicos, se analizaron los datos obtenidos a partir del diagnóstico de campo, se realizó la modelación de la estrategia metodológica para contribuir al desarrollo del aprendizaje significativo en los estudiantes y en general, en cumplimiento de las tareas científicas y el objetivo general de la investigación se formulan las siguientes conclusiones.

Primera

La propuesta metodológica modelada permitirá contribuir al desarrollo del aprendizaje significativo del contenido de la disciplina de Química de los estudiantes de Ciencias, al asignárseles una participación activa a partir de la aplicación de los métodos problémicos, heurísticos, investigativos, creativos, dialógicos y metacognitivos que producen un cambio en la forma de actuar, pensar, sentir, así como la autorregulación, el aprendizaje para toda la vida, la independencia y la vida en sociedad.

Segunda

Se cumplió con la sistematización de los referentes científicos que sustentan las categorías y subcategorías apriorísticas desde una perspectiva integral y holística de la visión de los autores de base, en conjunto con otras posiciones teóricos asumidos que facilitaron el empoderamiento conceptual y metodológico para diseñar las técnicas e instrumentos para de la investigación como primera tarea científica.

Tercera

Se cumplió la tarea del diagnóstico de campo, para ello se diseñaron, validaron y aplicaron las técnicas y los instrumentos de recolección de datos a través de las unidades de análisis; su valoración permitió obtener un resultado objetivo de la realidad a partir de la contrastación de las categorías emergentes y las que influyen negativamente en el aprendizaje significativo de los estudiantes de Química.

Cuarta

Para realizar la modelación de la estrategia metodológica se consideraron distintos criterios teóricos, prácticos y metodológicos sistematizados en el marco teórico; la propuesta es el resultado del cumplimiento de las tareas científicas y es congruente con los enfoques y secuencias esenciales para lograr el aprendizaje significativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en el que el docente aplica un sistema de métodos que contribuyen a transformar las formas de pensar, sentir y hacer de los estudiantes, así como evidentes cambios de actitud.

Quinta

La estrategia metodológica modelada como producto de la investigación es evaluada por los especialistas de positiva, y afirman que sus argumentos teóricos y prácticos permiten su aplicación en el proceso de enseñanza- aprendizaje, a partir del nivel de competencia profesional y didáctica del docente para estimular la motivación, el pensamiento crítico, y la reflexión en los educandos como expresión de un aprendizaje significativo del contenido de la disciplina de Química.

Recomendaciones

Primera

Aplicar la estrategia metodológica propuesta como producto científico en la práctica pedagógica como una alternativa innovadora que orienta al docente en la dirección del proceso de enseñanza- aprendizaje desde posiciones reflexivas que inciden en la apropiación activa, consciente y significativa del conocimiento por los estudiantes.

Segunda

Validar el impacto de la puesta en práctica de la estrategia metodológica modelada, con el objetivo de comprobar su efectividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje para favorecer el desarrollo de la personalidad de los estudiantes en las esferas cognoscitivas,

valorativas y axiológicas dentro de la asignatura Química y analizar su posible aplicación en otras áreas curriculares y ciclos de la carrera de Ciencia en la facultad de la universidad.

Tercera

Presentar los resultados de la investigación en la dirección de la Escuela Profesional de Química, así como en los eventos científicos programadas para continuar el estudio en otras aristas que conlleven al desarrollo del emprendimiento social desde el contenido de la asignatura de Química.

Referencias

Arana, M. (2017). *El ABP en la enseñanza de la química*. *Tesis de grado*. Universidad Alas Peruanas. Perú.

Addine, F. (2013). *La didáctica general y su enseñanza en la Educación Superior Pedagógica. Aportes e impactos*. La Habana: Pueblo y Educación.

Addine, F., Álvarez, L., Martínez, M., Parra, I., Sierra, R., Gutiérrez, M., Calzado, D.(2015).*Didáctica de la pedagogía y la Psicología.* La Habana: Pueblo y Educación.

Álvarez, Z., C. (1999). *La escuela en la vida, Didáctica*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.

Ausubel, D. (1983). *Retención del conocimiento: Una perspectiva cognitiva.* Barcelona: Paidos.

Ausubel, D., Novak, J., y Hanesian, H. (1983). Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo. México: Editorial Trillas.

Bernal, C. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: Pearson

Bizquera, R. (2009). *Metodología de la investigación educativa.* Madrid: La Muralla.

Bruner, J. (1972). *El proceso de la educación.* México D.F., México: Hispanoamericana.

Bunge, M. (1981). *La investigación científica*. Barcelona: Editorial Ariel.

Candela, B. y Viafara, R. (2014). *Aprendiendo a enseñar química*. Cali: Universidad del Valle.

Castellanos, D., Reinoso, C. y García, C. (2007). *Para promover un aprendizaje desarrollador*. La Habana: Colección de proyectos.

Castillo, L. (2005). *Análisis documental.* Recuperado de https://studylib.es/doc/4505640/1.--el-an%C3%A1lisis-documental

Castillo, A., Ramírez, M. yGonzales, M. (2013). *El aprendizaje significativo de la química. Omnia.* Recuperado de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=73728678002

Carrasco, L. y Castañeda, L. (2014). *Química experimental: Aplicaciones*. Perú: Macro.

Cerezal, J., Fiallo, J. y Huaranga, O. (2016) *Los métodos científicos en las investigaciones pedagógicas*. La Habana: Colectivo pedagógico.

Cisterna, F (2005), *Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa*. Recuperado de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29900107

Coll, C., Pozo, J., Sarabia, B. y Valls, E. (1995). *Los contenidos en la reforma en la reforma enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actividades.* Madrid: Santillana.

Coll, C. y Valls, E. (1992). *El aprendizaje y la enseñanza de los procedimientos.* Madrid: Santillana.

Crispín, M., Caudillo L., Doria C., y Esquivel M. (2011). *Aprendizaje Autónomo, orientaciones para la docencia.* México: Universidad.

Delors, J. (1996). Los cuatro pilares de la educación. La educación encierra un tesoro. Recuperado de www.uv.mx/dgdaie/files/2012/11/CPP-DC-Delors-Los-cuatro-pilares.pdf

De la Torre, F. (2005). *12 Lecciones de pedagogía, educación y didáctica*. México. Alfaomega.

Dewey, J. (1990). *Propuesta de un modelo educativo*. Recuperado de http://dialnet.unirioja.es

De Zubiría, S. J. (2009*). Los ciclos en educación. Principios y lineamientos desde la Pedagogía Dialogante*. Bogotá: Magisterio.

Díaz, F y Hernández, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo.* México: Mc Graw Hill

Echeita, G. (2007). *Educación para la inclusión o educación sin exclusiones.* Madrid: Narcea.

Flores, A. (2015). Corrientes pedagógicas y educación transdisciplinaria. Perú: San Marcos.

Flores, R. (2013). *Pedagogía del conocimiento.* México: McGraw Hill.

Hernández, S., Fernández, C. y Baptista, L. (2006*). Metodología de la investigación*. México: McGraw – Hill Interamericana Editores.

Hilgard, E. y Gordon, B. (1979). *Teorías del aprendizaje.* México: Trillas.

Hodson, D. (2000). *The place of practical work in science education*. Braga: Universidade do Minho.

Johnson, D., Johnson, R. y Holubec, E. (1999*). El aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires: Paidós.

Iglesias, J., Gonzales, L., Fernández-Rio, J. (2017). *Aprendizaje Cooperativo.* Madrid: Pirámide.

Londoño, G. (2014). *Docencia universitaria*. Bogotá: Unisalle.

López, A. y Tamayo, O. (2012). *Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. Revista latinoamericana de estudios educativos.* Recuperado de http://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=134129256008

Mogrovejo, M. (2017). *El proceso de enseñanza de la química como ciencia experimental y los niveles de aprendizaje significativo en las estudiantes del quinto año de educación secundaria de la I.E. "Nuestra Señora de los Dolores"*. Arequipa.

Mora, F. (2017). *Neuroeducación: Solo se puede aprender aquello que se ama*. Madrid: Alianza Editorial

Moral, C. (2017). *Didáctica: Teoría y práctica de la enseñanza*. Madrid: Pirámide.

Moreira, M. (1997). Aprendizaje significativo. Recuperado de http://www.arnaldomartinez.net/docencia_universitaria/ausubel03.pdf

Morgan, D. (1997). *Grupo focal e investigación cualitativa.* Newbury Park, CA: Sage.

Nakamatsu, J. (2012). *Reflexiones sobre la enseñanza de la química.* En Blanco & Negro. Vol. 3 (2) 38-45.

Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E. y Villagómez, A. (2014). *Metodología de la Investigació*n. Bogotá: Ediciones de la U.

Palacios, L. (2018). *Desarrollo de las competencias por el sistema de tareas*. Perú: Universidad de ciencias y humanidades.

Peñaloza, E. (2013). *Estrategias docentes con tecnologías.* México: Pearson.

Piaget, J. (1981). *La teoría de Piaget. Infancia y Aprendizaje*. Morato.

Pimienta, J. (2012). Estrategias de enseñanza aprendizaje. Docencia universitaria basada en competencias. México: Pearson Educación.

Pozo, J. (1996). *Teorías cognitivas del aprendizaje.* Madrid, España: Ediciones Morata.

Ramírez, M., Pérez, E. y Tapia, F. (2014). *Secuencias didácticas para el desarrollo de competencias*. México: Trillas.

Real Academia Española (2017). *Diccionario de la Lengua Española*. Recuperado de http://dle.rae.es/?id=KHdGTfC

Rivera, B. (2017). *Metodología para el estudio universitario*. Lima: San Marcos.

Rodríguez, M. (2008). *La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva*. Barcelona: Octaedro.

Rodríguez, V. (2017). *Pedagogía, teoría general de la educación.* México: Trillas.

Rubinstein, S. (1997). *Principios de psicología general.* La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.

Sáez, C. (2014). *Educar con cerebro.* Recuperado de https://cristinasaez.wordpress.com/2014/10/06/neuroeducacion-o-como-educar-con-cerebro

Sampieri, R., Méndez, S. y Cuevas, A. (2017). México: McGraw Hill Education.

Sánchez, H. y Reyes, C. (2002). *Metodología y diseños de la investigación científica*. Lima: Universidad Ricardo Palma. Editorial Universitaria.

Sandoval, M., Mandolesi, M. y Cura, R (2013). Estrategias Didácticas para la enseñanza de la química en la educación superior. Recuperado de: http://ucsj.redalyc.org/articulo.oa?id=83428614007.

Silvestre, M. y Zilberstein, J. (2002). *Hacia una didáctica desarrolladora.* La Habana, Pueblo y Educación.

Sunedu.(2014*). Ley Universitaria: Ley 30220*.Recuperado de https://www.sunedu.gob.pe/nueva-ley-universitaria-30220-2014/

UNESCO. (2015). Declaración de Incheon. Educación 2030. Disponible en: http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002338/233813M.pdf

Tovar, M. (2001). Módulo experimental para la enseñanza de reacciones químicas. Tesis de grado. Pontificia Universidad Católica. Perú.

Tobón, S. (2017). *Currículo y ciclos propedéuticos desde la socioformación: hacia un sistema educativo flexible y sistémico*. México: Trillas.

Tobón, S. (2015). *Gestión curricular: Una perspectiva socioformativa*. México: Trillas.

Tobón, S. (2008). *Formación basada en competencia: Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. México: Trillas.

Vásquez, F. (2010). *Investigaciones sobre didáctica en instituciones educativas de la ciudad de Pasto.* Bogotá: Kimpres Universidad la Salle.

Zabalza, M. (2013). *Competencias docentes del profesor universitario, Calidad y desarrollo profesional.* Bogotá: Ediciones de la U.

ZARAGOZA, R., OROZCO, T. y MACÍAS, G. (2016). *Estrategias didácticas en la enseñanza-aprendizaje: lúdica en el estudio de la nomenclatura química orgánica en alumnos de la Escuela Preparatoria Regional de Atotonilco*. México: Educación Química.

Anexos

ANEXO N° 1

MATRIZ DE CATEGORIZACIÓN CON INSTRUMENTOS

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA CONTRIBUIR AL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE QUÍMICA DE LOS ESTUDIANTES DE CIENCIAS DE UNA UNIVERSIDAD NACIONAL

PROBLEMA DE INVESTIGACION	PREGUNTAS CIENTÍFICAS	OBJETIVO	CATEGORIAS APRIORISTICAS	SUBCATEGORIA	INDICADORES	METODO	UNIDADES DE ANALISIS	TECNICAS	INSTRUMENTOS
¿Cómo desarrollar el Aprendizaje significativo de la asignatura de Química en los estudiantes de las carreras de Ciencias de una Universidad Nacional?	¿Cuáles son los fundamentos teóricos y metodológicos que sirven de base al estudio de del aprendizaje significativo de Química en los estudiantes de una universidad nacional	Diseñar una estrategia metodológica para contribuir al desarrollo del aprendizaje significativo de la asignatura de la Química de los estudiantes de las carreras de Ciencias de la Universidad Nacional de Ingeniería.	**Aprendizaje significativo**: Proceso que conduce a la creación de estructuras de conocimientos dada la relación entre la nueva información y las ideas previas de los estudiantes, Ausubel, D., Novak, J., Hanesian, H (1983)	Significatividad Conceptual	Demuestra dominio de los conceptos, leyes, teorías y hechos de la Química. Conoce los enfoque teóricos sobre el aprendizaje de la Química. Explora los saberes previos.	Método Cualitativo Paradigma Sociocritico Interpretativo Enfoque Aplicado educacional	Población: 120 estudiantes Muestra : 27 estudiantes 06 Docentes Muestreo no probabilístico Documentos rectores	OBSERVACIÓN ENTREVISTA ENCUESTA GRUPO FOCAL ANALISIS DOCUMENTAL	GUIA DE OBSERVACION A clase y a laboratorio GUIA DE ENTREVISTA CUESTIONARIO GUIA DE CONVERSACION
	¿Cual es el estado actual de desarrollo del aprendizaje significativo de la Química en los estudiantes de una universidad nacional?			Significatividad Experiencial	Aplica los saberes con precisión Pone en práctica lo aprendido con facilidad. Relaciona los nuevos contenidos de la asignatura con los ya adquiridos.				
				Significatividad afectiva	Muestra interés y motivación por la actividad de estudio. Demuestra habilidades interpersonales. Valora la importancia de la Química y demuestra una actitud preventiva en su aplicación.				
	¿Cuáles son los sustentos teóricos y metodológicos que sirven de base a la modelación la estrategia metodológica para contribuir al aprendizaje significativo de la Química en los estudiantes de las carreras de Ciencias de la Universidad Nacional de Ingeniería?		**Estrategia metodológica**: , métodos orientados al proceso de enseñanza-aprendizaje a partir del profesionalismo del docente para conducir el aprendizaje con la intención de problematizar, dialogar, reflexionar y valorar el contenido de la enseñanza donde los estudiantes son protagonistas conscientes de las transformaciones que alcanzan en pensar, sentir y hacer. Velázquez (2014)	Métodos problematizadores	Conoce los principios de la didáctica. Identifica los objetivos, contenidos, los medios materiales y la evaluación con el fin de promover la instrucción y el desarrollo integral y el diagnóstico				
				Rol del docente	Demuestra competencia en la mediación, comunicación y orientación del aprendizaje. Aplica las estrategias de aprendizaje colaborativo y metacognitivas. Potencia la motivación de los estudiantes				
				Rol del estudiante	Evidencia responsabilidad y compromiso por su propio aprendizaje. Aplica estrategias de aprendizaje metacognitivas y autorregulada en el trabajo individual y colectivo.				

Anexo N 2

Entrevista semiestructurada a los docentes

Objetivo: Constatar los conocimientos teóricos y didácticos que poseen los docentes acerca del aprendizaje significativode la asignatura de Química en los estudiantes del I ciclo de las carreras de Ciencias de una Universidad Nacional de Ingeniería.

Datos Generales

Carrera: CIENCIAS…Ciclo al que enseña:…….Edad: ……Sexo: Femenino ( ) Masculino ( ) Docente del área de:……. Fecha: …….

Instrucciones:

Como parte de una investigación que se realiza para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, necesitamos que el profesor nos brinde su amable información relevante por el cual estamos muy agradecidos.

1	Sobre el la enseñanza -aprendizaje distinto psicólogos han dado sus definiciones que han dado lugar a las teorías de aprendizaje. ¿En sus propias palabras podría definir el proceso de enseñanza aprendizaje?
2	¿Qué tipo de aprendizaje conoce y cuál aplica en sus clases?
3	¿Qué aspectos de la personalidad intervienen en el proceso de aprendizaje?
4	El aprendizaje significativo considera los conocimientos sobre el tema que el estudiante ya tiene. ¿Usted toma en cuenta, indaga sobre lo que los estudiantes ya conocen de su experiencia previa?
5	¿Cómo lograr captar el interés y la motivación por el aprendizaje en los estudiantes?
6	Frecuentemente encontramos que muchos estudiantes no quieren llevar cursos que tengan que ver con la química. ¿Puede compartir su opinión sobre las causas de esta desmotivación?
7	¿Qué estrategias emplea en la clase de Química para lograr integrar los saberes previos de los estudiantes con los que usted trae como nuevo contenido de clase?
8	.¿Considera que los estudiantes son diferentes con respecto a sus habilidades y actitud frente a la química?
9	¿Cómo logra que los estudiantes participen activamente en clase?
10	¿Conversa con sus estudiantes sobre cómo organizar su tiempo y cantidad de horas para estudiar la asignatura de química?
11	¿Qué importancia tiene el método de trabajo en grupo para lograr aprendizaje de los estudiantes?
12	¿Cómo contribuye usted a desarrollar en los estudiantes las habilidades de autorregulación, metacognición y el autocontrol?
13	¿Cómo lleva a cabo el proceso de evaluación de los conocimientos, las habilidades y las actitudes de los estudiantes en la clase?

Anexo 3

Encuesta a los estudiantes

Objetivo: Constatar el nivel de satisfacción que experimentan los estudiantes por el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Química en las carreras de Ciencias de la Universidad Nacional de Ingeniería.

Datos generales:

Carrera: _____ Ciclo: ___ Fecha:____ Hora: ____Edad: _____

Instrucciones:

Como parte de una investigación que se realiza para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, necesitamos que nos ayudes proporcionándonos información relevante que *te agradecemos* pues será de mucha utilidad.

Por favor, lee atentamente cada afirmación y marca la frase que mejor revele tu criterio o experiencia.

I	APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	**Nunca**	**A veces**	**Casi siempre**	**Siempre**
1	Los símbolos químicos de elementos y compuestos se relacionan con cosas que he visto en mi vida diaria.				
2	Puedo escribir, interpretar y comunicar que significa una reacción química de oxidación ácido base.				
3	En mi vida diaria trato con ácidos y bases, y ahora puedo identificarlos y manejarlos por la asignatura de química.				
4	Ahora comprendo que ocurre cuando se quema un combustible y su importancia en la producción de energía.				
5	Me importa estudiar porque me gusta el curso, es interesante.				
II	ESTRATEGIA METODOLÓGICA				
6	Durante la clase se proponen lluvia de ideas sobre algún tema.				
7	Hay participación de los estudiantes en clase				
8	Hacemos ejercicios interesantes que son para analizar además de hacer cálculos.				
9	Mi profesor sabe muy bien lo que enseña				
10	Hacemos actividades en grupo durante la clase y me motivo al intercambiar ideas.				
11	Organizo mi tiempo de aprendizaje individual.				
12	Me doy cuenta cuando tengo que reforzar más mis conocimientos y lo hago.				

Anexo 4

Observación a las clases de laboratorio

Objetivo: Constatar el desarrollo de las actividades en el laboratorio, el desempeño del docente en el manejo de grupos de estudiantes, la seguridad y condiciones del laboratorio para el desarrollo de los experimentos, observación y toma de datos, así como el manejo de guías de laboratorio que aporten en el aprendizaje de la asignatura de Química en las carreras de Ciencias de una Universidad Nacional.

Datos generales:

Carrera: …….. Ciclo: …. Fecha:…… Hora: …….Docente: ……

Instrucciones:

Describir el proceso según la siguiente guía de observación.

	Se observará
1. Primeras indicaciones del profesor al contacto con los estudiantes.	Saludo Uso de equipo de protección personal. Instrucciones para la formación de equipos y ubicación física.
2. ¿Se observa planificación de la clase?	Directivas para asignación de material de trabajo. Uso de pizarra y organizadores previos. Instrucciones sobre las precauciones y peligrosidad de reactivos y experimentos. Instrucciones sobre los objetivos del trabajo experimental. Actitud que adoptará el estudiante frente a los experimentos.
3. Entrega de Material	Tiempo del proceso administrativo de entrega de materiales y reactivos. Condiciones para el cuidado de material y advertencias. Facilidades para la seguridad de los estudiantes.

4. Descripción de la infraestructura del ambiente de laboratorio	Número de mesas de laboratorio y espacio libre para tránsito de personas. Ventilación. Extintores. Número de puertas para emergencias. Antigüedad.
5. ¿Cómo es la relación estudiante profesor durante la realización de los experimentos; preguntas problemicas?	¿El profesor asesora continuamente a los estudiantes? ¿El profesor les hace preguntas problémicas frente al experimento haciendo notar los múltiples procesos involucrados y no sólo el resultado? El profesor resuelve dudas de los estudiantes con amabilidad?
6. Motivación de los estudiantes	¿Los estudiantes muestran motivación y curiosidad? ¿Los estudiantes dialogan en equipo sobre proceso experimental y sus causas? ¿Los estudiantes acuden al profesor para constatar sus inferencias o hacer preguntas?
7. Calidad de materiales y equipos	¿Cuál es el estado del material de vidrio? ¿Cuál es el estado de equipos básicos como balanzas, campanas extractoras de gases, termómetros, mecheros y mangueras? ¿Cuál es el estado de las instalaciones de luz, agua y gas?
9. Desarrollo del experimento.	¿Se realiza esperando un resultado conocido por el profesor? ¿La calificación depende del producto del experimento solamente?
10. Cierre de laboratorio.	¿Hay discusión al final de la clase de laboratorio, retroalimentación?
11. Tipo de evaluación	¿Se observa evaluación del proceso, de la actitud del estudiante y del aprendizaje? ¿Se lleva un registro? ¿el estudiante conoce como es evaluado?
12. Guía de Laboratorio.	¿En qué consiste la guía de laboratorio? ¿Los estudiantes usan la guía de laboratorio?

Anexo 5

Entrevista a grupo focal

Objetivo: Indagar sobre la satisfacción, interés, motivación y metodología que tienen los estudiantes que llevan la asignatura de Química del I ciclo de las carreras de Ciencias de una Universidad Nacional.

Datos Generales

Carrera: CIENCIAS…Ciclo al que enseña:…….Edad: ……Sexo: Femenino ( ) Masculino ( ) Docente del área de:……. Fecha: …….

Instrucciones:

Como parte de una investigación que se realiza para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, se requiere que los estudiantes nos brinden su amable información relevante por el cual estamos muy agradecidos. El investigador tomará nota de la entrevista para obtener categorías.

1	¿Cuál es su opinión sobre realizar laboratorio en el curso de química para los ingresantes de toda la facultad? ¿Facilita la comprensión de aspectos teóricos, ayuda a descubrir cómo aprender, te motiva?
2	¿Pueden contarme si has relacionado o interiorizado algún proceso de la vida diaria, simple o no, con la química que hasta hoy aprendiste?
3	¿Dónde te sentiste más motivado con respecto a la asignatura de química? (Aula, laboratorio, biblioteca, en ningún lado) Explíquenme.
4	¿Qué pensaste de estudiar símbolos químicos y reacciones?
5	¿Es bueno o favorable trabajar en equipo? Explíquenme.
6	¿Organizas tus horas de estudio, alguien te ha apoyado en este aspecto?
7	Te inspiran confianza tus profesores de química como para acercarte a preguntar algo que no entiendes o que quieres saber más

Anexo 6

FICHA DE VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA

I. Datos generales.

1.1. Apellidos y nombres de especialista:
1.2. Grado de estudios alcanzado
1.3. Resultado científico en valoración: Estrategia metodológica para desarrollar Emprendimiento Social en el área de Desarrollo Personal, Ciudadanía y Cívica.

1.4. Autor del resultado científico:

Aspectos a observar

VALIDACIÓN INTERNA

indicadores	**Escala de valoración**					**Aspectos**		
						Positivos	**Negativos**	**Sugerencias**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**			
Factibilidad de aplicación del resultado que se presenta.								
Claridad de la propuesta para ser aplicado por otros.								
Posibilidad de la propuesta de extensión a otros contextos semejantes .								
Correspondencia con las necesidades sociales e individuales actuales.								
Congruencia entre el resultado propuesto y el objetivo fijado.								
Novedad en el uso de conceptos y procedimientos de la propuesta.								
La modelación contiene propósitos basados en los fundamentos educativos, curriculares y pedagógicos. detallado, preciso y efectivo								
La propuesta está contextualizada a la realidad en estudio .								
Presenta objetivos claros, coherentes y posibles de alcanzar								
Contiene un plan de acción de lo general a lo particular.								

FICHA DE VALIDACIÓN EXTERNA (FORMA)

Indicadores		Escala de valoración					Aspectos		
							Positivos	Negativos	Sugerencias
		1	2	3	4	5			
Claridad	Es formulado con lenguaje apropiado.								
Objetividad	Esta expresado en conductas observables								
Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica.								
Organización	Existe una organización lógica.								
Suficiencia	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.								
Intencionalidad	Adecuado para valorar los aspectos de las categorías y subcategorías.								
Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos de la Psicología.								
Coherencia	Entre las categorías, subcategorías e indicadores.								
Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.								
Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación.								

Anexo 7

Lecturas para el taller de capacitación

Lectura 1

El aprendizaje de la química en la universidad nacional

El silabo asigna al curso de química grandes cantidades de material nuevo que en la actualidad se adquieren del aprendizaje por recepción y se espera que este aprendizaje permita resolver problemas reales de la vida. Además, se suma al aprendizaje por recepción en el salón de clase, el aprendizaje basado en ejercicios modelo realizados por el profesor para recepción del estudiante y finalmente el aprendizaje por experiencias en el laboratorio (Plan de estudios de la facultad de ciencias, 2018 y silabo de química, 2018).

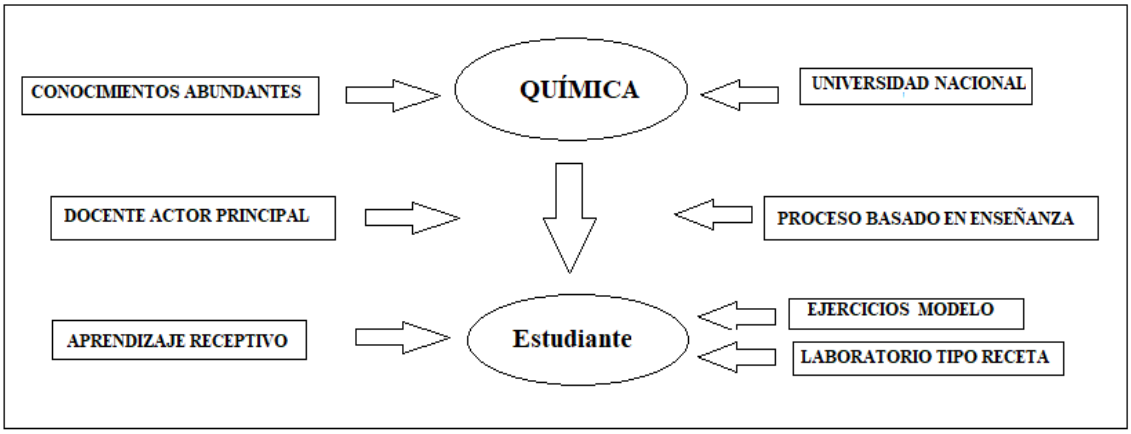


Figura 11. Proceso de enseñanza aprendizaje de química en la universidad nacional ciclo 2018-2

Sin embargo, los documentos oficiales de la Facultad de Ciencias como son el Plan de estudios, el perfil del egresado, la Misión y Visión tienen propósitos de formación con calidad, un enfoque de competencias, un profesional crítico y versátil que puede resolver problemas reales del medio ambiente y además innovador, porque se ha formado con un aprendizaje activo y democrático. Para lograr que se cumpla el plan de estudios y a la vez que el enfoque sea por competencia además de que se brinde gran cantidad de información en el aula, se practique em empleo de estrategias para conseguir el aprendizaje significativo.

Ausubel (1961) afirma que se requiere distinguir con toda claridad los tipos de aprendizaje en el salón de clase que inicialmente se diferencian según el proceso de participación del estudiante:

Tabla 7 .Tipos de aprendizaje y actitud del estudiante

Actitud del estudiante frente al conocimien	Tipo de aprendizaje
Aprendizaje por recepción	Aprendizaje significativo
	Aprendizaje repetitivo
Aprendizaje por descubrimiento	Aprendizaje de formación de conceptos
	Aprendizaje de solución de problemas

En base a lo que Ausubel et al. (1983) afirman, se puede saber que el estudiante ingresa a la universidad y va al salón de clase a recibir mucha información que se hará comprensible y tomará significado después de un proceso individual de estudio.

Lectura 2

La Química en la concepción transdisciplinaria del conocimiento

La universidad tiene un papel importante en la educación del ser humano y su significado actual de modificación de la actitud, criterio y regulación de todo mecanismo que conlleve a la realización de las personas y mejoramiento de la sociedad. Cómo se puede comprender el mundo si no es de una manera multidimensional pero integrada; Bermúdez (2013) sostiene que para tener una visión crítica es necesario pasar por los tipos de pensamiento, desde el mítico hasta el científico y su relación con los conceptos multidisciplinar, interdisciplinario y transdisciplinario.

Flores (2015) define una disciplina como un conjunto de saberes que permiten una imagen particular de la realidad y permite tener una perspectiva unilateral y particular de un

problema de la realidad; así la disciplina tiene un objeto de estudio, sus conceptos, sus métodos de investigación y sus procedimientos.

Para que la ciencia sea objetiva, regular y verificable, se ha tenido que limitar al mínimo el objeto de estudio (Martínez, 1994), lo que constituye una crisis del paradigma occidental de simplificación, basado en la reducción y separación de los saberes (Barberousse, 2008) de donde surge el planteamiento de Morin (1994) que alerta a la emergencia de un nuevo paradigma de la complejidad, el cual intentaría articular y contextualizar las culturas científicas, las culturas de las humanidades y las culturas artísticas. Para llevar adelante tal propósito, se basó en la integración de ideas, conceptos y nociones provenientes de diversas fuentes teóricas.

Flores (2013) afirma que los profesionales de las ciencias consideran que una especialización lleva al hombre a una profunda comprensión del sistema u objeto que estudia y delimita variables convencido de que la realidad es complicada y al serlo debe ser estudiada mediante el fraccionamiento o análisis y luego integrar para comprender en su totalidad. Un ejemplo válido nos propone Martínez (2000) que invita a comprender las propiedades del agua cuya fórmula es H_2O, analizando sus partes que son Hidrógeno (H) que es gaseoso y Oxígeno también gaseoso, que individualmente no nos dice nada de las propiedades del compuesto agua.

La multidisciplinariedad significa integración de saberes para el conocimiento de la realidad donde se registran problemas y fenómenos multidimensionales, interactivos, recursivos, aleatorios y hasta inciertos (Flores, 2013). Nicolescu (1996) que afirma que la transdisciplinariedad aporta una visión más compleja e integral de la vida y la realidad.

La química es una ciencia clásica y aporta una dimensión en la mirada de lo complejo de la realidad, en el proceso de comprensión holística; esta ciencia utiliza el análisis como método

reduccionista para luego integrarlos en el marco de que sólo es un aporte en el contexto que es multidimensional. De no ser por la química, la realidad sería un mito, pero sin la física, la biología y las otras ciencias naturales, la química es una total ficción y de allí la necesidad de que el docente muestre al conocimiento con una óptica transdisciplinar que implica fusión de saberes para poder comprender los modelos y teorías científicas como tener una actitud crítica y empoderada frente a los problemas que se deben resolver y regular en el mundo (Morín, 1994).

Lectura 3

Un modelo de Gestión por competencias

El Plan de estudios de la Facultad de Ciencias (2018), de la universidad nacional que es el objeto de esta investigación dice en el ítem Modelo de Gestión Curricular:

El presente plan de estudios tiene la finalidad de reorganizar, actualizar e incorporar temas que se ha identificado como imprescindibles en la formación del Químico en la actualidad, La estructura correlacionada de los cursos tienen el propósito de formar, en sus futuros egresados, las competencias necesarias para el logro de comportamientos, y desempeños significativos en el ejercicio de la profesión, logrando así un impacto positivo en la sociedad (Plan de estudios, p. 4).

Considerando este propósito y todas sus implicancias como el diseño de la currícula, los aportes de cada asignatura en lograr las competencias para que se den los objetivos educacionales, la misión, la visión y hasta la organización y planificación de la clase, así como las características básicas de un docente universitario que tiene el acceso a la mente de un estudiante; es necesario apropiarse, definir y comprender lo que significa Currículo, Gestión Curricular y Competencia.

Currículo

Tobón (2017) cita a Sacristán (1995) que afirma que el currículo se logra a través de un esquema de ideas y acciones que deben ir íntimamente relacionadas con el conocimiento y funcionamiento de la realidad mejorando así la enseñanza.

Tobón (2017) asevera que el currículo es la formación que los estudiantes demuestran en su interacción con el contexto a partir de procesos de mediación explícitos e implícitos de los docentes, directivos, pares y personas de la sociedad, considerando algún plan formativo de referencia. Por consiguiente, el currículo articula las planificaciones y lo que efectivamente ocurre en las instituciones de educación. No se trata de un documento con las asignaturas que deben cursar los estudiantes (p. 37).

Gestión curricular

La gestión curricular es la planificación y ejecución del currículo o programas de estudio para formar a las personas con metas o competencias asegurando acciones de mejora para un permanente aseguramiento de la calidad, considerando las políticas educativas y las necesidades del contexto (Tobón, 2013).

Las competencias

Son constructos complejos de comprensión relacionado con actuación que resultan de la combinación de conocimientos, habilidades, actuación y valores, además de un factor emocional constituido por motivación y compromiso (Zabalza, 2003).

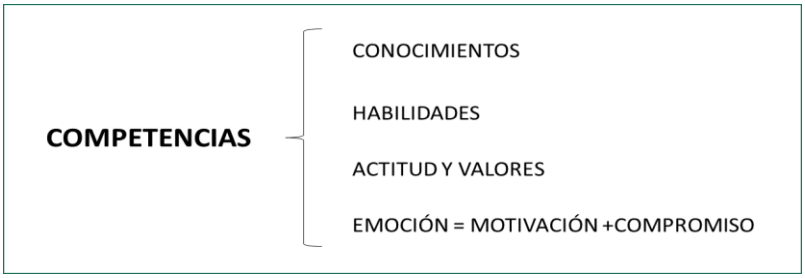


Figura 12. Concepto de competencia

Las competencias se logran con un trabajo integrado de varias asignaturas, son capacidades básicas potencializadas y por consiguiente las competencias son pocas (Zabalza, 2017).

Zabalza (2003) afirma que las competencias implican un saber complejo y un querer. El saber complejo tiene tres pilares que son el pensar, el decir (es la comunicación y no debe ser repetitivo) y el hacer. El querer tiene dos pilares; uno de estos pilares se vincula con las necesidades que tiene la persona (básicas, medias y elaboradas o culturales) y el otro pilar es el interés de la persona por su proyecto de vida en lo personal, profesional y social (motivación intrínseca).

El logro de las competencias requiere de un proceso de cuatro fases (Zabalza, 2003):

En la primera fase el estudiante activa recursos de comprensión (por observación y análisis) y diagnóstico.

En la segunda fase el estudiante diseña y planifica un modo de actuación previendo consecuencias, argumentando decisiones y estrategias (¿y si hiciera esto?); en esta fase se motivan habilidades creativas e imaginativas.

La tercera fase del logro de competencias es la fase del desarrollo y la actuación pues no hay competencia si no hay puesta en práctica en un contexto de intercambio social, con empatía, valores y actitudes. En esta fase hay desarrollo flexible de enfoque progresivo con apertura mental para luego reestructurar nuestro antiguo diseño.

La cuarta fase para el logro de competencias es la fase de la evaluación, valoración y reformulación; en esta fase se analizan las fortalezas y debilidades para proponer un diseño diferente.

Gestión curricular por competencias

La gestión curricular por competencias surge cuando el enfoque tradicional basado en contenidos y objetivos no aportan en la formación creativa y flexible de la persona (Tobón, 2017), para cumplir con el saber de lo que debe conocer, el saber de lo que debe hacer, el saber ser y el saber convivir y así poder actuar de manera completa en la vida y solución de problemas (Delors, 1996), y afrontar retos en los diversos contextos teniendo como base un estudio sistemático de necesidades (Tobón, 2011).

Lectura 4

La educación en la universidad y el docente competente

Educar es promover el desarrollo del ser humano y de sus potencialidades; un proceso que suscite relaciones más adecuadas con el grupo social, pues se educa para la sociedad y no al margen de la sociedad, para lo cual la educación debe permitir incorporar la riqueza de la cultura propia del pueblo y del acervo cultural universal (Peñaloza, 2003).

Peñaloza (2003) sostiene que la educación debe posibilitar un cambio en la actitud de la persona por internalización de conocimientos, pero también con sentido axiológico, esto es reconocimiento de valores. Prieto (2016) afirma:

La sociedad y el mercado laboral cambian a pasos agigantados, y si queremos preparar mejor a nuestros alumnos para un futuro incierto, será necesario cambiar qué y cómo enseñamos en las universidades. El valor de la educación universitaria en el siglo XXI no está ya en saturar la mente de nuestros alumnos con conocimientos con fecha de caducidad, sino que se asocia más a su desarrollo como personas capaces para el aprendizaje autónomo y permanente, y como profesionales con las competencias transversales y especificas necesarias para desempeñar los perfiles profesionales propios de sus estudios (p.9).

A pesar de que el ser humano es un ser social y esta expresión es aceptada y conocida, parece un absurdo que la sociedad como conjunto cambia a mayor velocidad de lo que las

personas lo hacen y la universidad aporta en la inserción y adaptación de la persona para que pueda aspirar al mercado laboral, la formación de familia, toma de decisiones, conservación del ambiente y sobre todo en la dirección por la que seguirá transformándose esa sociedad que a cada instante cambia.

El proceso de enseñanza-aprendizaje es el componente esencial de la educación formal. El aprendizaje es un proceso psicofisiosociológico que se da en cada persona según sus características y diferencias; como proceso de adquisición es propio y singular, aunque el método sea de un aprendizaje socializado (Rodríguez, 2017). El proceso de enseñanza, de manera aislada, le da centralidad (no exclusividad) al maestro en el acto educativo. La enseñanza y el aprendizaje no son procesos separados, pero se relacionan dialécticamente, de tal manera que la enseñanza adquiere sentido para el aprendizaje (Londoño, 2014).

La universidad tiene compromiso formativo (técnico y reflexivo) con la sociedad (Bárcena, 1994) y requiere fundamentos pedagógicos que lo respalden. Desde el punto de vista técnico podemos aplicar estrategias para mejorar el aprendizaje, pero además en el aprendizaje hay objetivos que debe alcanzar el estudiante y en estos están involucrados los valores y ello implica una tarea práctica. Echevarría (2013) afirma que las estrategias mejoran el aprendizaje, pero cuando todo está integrado al contexto se está en camino de lograr los objetivos del proceso de enseñanza-aprendizaje si se admiten los principios éticos del procedimiento; Conseguir el aprendizaje significativo de un estudiante en un área del conocimiento requiere de la parte pedagógica como estrategia pero también y de manera primordial, de intereses morales y políticos que definen la intencionalidad formativa del profesor que debe ser claramente transmitida al estudiante para que reconozca su importancia y tenga significatividad experiencial.

El desarrollo profesional del docente en la universidad es un proceso complejo y constituye un proceso con oportunidades para mejorar su labor dando como resultado un desempeño competente, autónomo y comprometido que cambia la práctica, las creencias y los conocimientos profesionales hacia un propósito de mejora de la calidad del docente y de su gestión (Cifuentes, 2010).

Según Zabalza (2013) se puede distinguir dos tipos de profesores que son los profesores competentes (con las cinco mínimas condiciones para ejercer la docencia) y el profesor excelente (supera las mínimas condiciones para ejercer la docencia).

Las condiciones mínimas que debe tener un profesor competente que ejerce la docencia son: la capacidad de organización, como realiza la presentación del tema, como lleva las relaciones interpersonales, la capacidad de orientación al estudiante y el manejo del proceso de evaluación

La capacidad de organización se refiere a la capacidad la planificación y es fundamental pues significa qué proyecto va a desarrollar y cómo lo va a lograr; además tiene que seleccionar contenidos disciplinares, cual no puede prescindir y cual sí.

La presentación, que implica habilidades de comunicación, como se expresa en relación a los contenidos, manejar las tecnologías y gestionar las metodologías de trabajo didáctico y no solo de la lección magistral; dominar por ejemplo el trabajo por grupo, trabajo por casos, por proyectos, entre otros (Zabalza 2003).

Manejo de relaciones interpersonales, que incluye la relación con los estudiantes y el buen clima que procure en la acción pedagógica.

Capacidad de orientación, que es cómo guía a los estudiantes y puede ser parte de un sistema tutorial; no sólo una tutoría a los estudiantes pes también puede ser con otros docentes.

Capacidad de la evaluación dado que la evaluación es un proceso complejo y que debe valorar la ejecución de un producto de parte del estudiante, pero también el procedimiento empleado o conjunto de pasos para llegar a ese resultado como afirma Moral (2017) que cita a Lemech (2006) que asevera que la valoración de los procesos de la ejecución no es un concepto nuevo ya que Dewey (1967) señalaba la necesidad de observar a los estudiantes en sus actividades expresivas y constructivistas y como desarrolla su significado.

El **profesor excelente** tiene un alto nivel en las competencias del profesor competente pero además es reflexivo (es capaz de analizar su propia práctica para mejorar pues la mucha experiencia sin reflexión sólo refuerza errores), es innovador (realiza proyectos en metodología y recursos), es diseñador (diseña nuevas carreras y nuevos cursos), es investigador (sobre aspectos docentes) y es líder de un grupo docente (Zabalza, 2013).