



**CONCEPCIONES Y ESTRATEGIAS PARA EL
DESARROLLO DEL CURSO QUÍMICA GENERAL
EN LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA**



LINA RUTH SARMIENTO ORTIZ

*UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
CENTRO PARA EL DESARROLLO DE LA DOCENCIA
EN LA UIS - CEDEDUIS
BUCARAMANGA
2006*

**CONCEPCIONES Y ESTRATEGIAS PARA EL
DESARROLLO DEL CURSO QUÍMICA GENERAL
EN LA CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA**

LINA RUTH SARMIENTO ORTIZ

Ingeniera Química

*Monografía elaborada
como requisito parcial
para optar al título
Especialista en Docencia Universitaria*

*Directora: Martha Vitalia Corredor Montagut
Doctora Ingeniera de Telecomunicaciones*

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
CENTRO PARA EL DESARROLLO DE LA DOCENCIA
EN LA UIS - CEDEDUIS
BUCARAMANGA**

2006

RESUMEN

TITULO: CONCEPCIONES Y ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO DEL CURSO QUIMICA GENERAL EN LA CARRERA DE INGENIERIA QUÍMICA*

AUTOR: LINA RUTH SARMIENTO ORTIZ**

CONCEPTOS CLAVES: Universidad, políticas universitarias, aprendizaje, currículo, formación integral, planeamiento curricular, estrategias de enseñanza y aprendizaje, aprendizaje significativo, investigación en el aula, evaluación, evaluación diagnostica, evaluación formativa, evaluación sumativa.

Esta monografía busca realizar una reflexión sobre las concepciones y estrategias de enseñanza y aprendizaje en el desarrollo de la asignatura Química General bajo los parámetros de la misión de la universidad, las políticas institucionales y el perfil del Ingeniero Químico, con el propósito de desarrollar aprendizajes significativos y autónomos. Todo esto a partir de la implementación de las teorías constructivistas y de aprendizajes significativos en las metodologías de enseñanza, conjuntamente con el desarrollo equilibrado de las dimensiones del individuo, que le permitan la formación en lo intelectual, lo humano y lo profesional. Así mismo, se desarrolla un diseño didáctico para la asignatura, bajo lineamientos de un modelo curricular integrador, que permita la

interacción entre sus partes, dándole la flexibilidad de adaptarse a los continuos cambios y requerimientos de la sociedad.

Finalmente, se propondrá como estrategias de enseñanza y aprendizaje el desarrollo de aprendizajes en grupos colaborativos como una alternativa muy completa para atender a la formación integral de los alumnos. Así mismo se desarrollará un plan de investigación en el aula, para reflexionar y proponer planes de acción que permitan superar la dificultad en los estudiantes de Química de aplicar la teoría en la práctica. Por otro lado, se planteará la importancia de la evaluación como un proceso continuo y permanente que está constituido por una evaluación diagnóstica, formativa y sumativa para controlar el proceso de aprendizaje y replantear objetivos de mejoramiento en la educación.

* Monografía

** CEDEDUIS. Especialización en Docencia Universitaria.

Martha Vitalia Corredor Montagut

SUMMARY

ABSTRACT

TITLE: CONCEPTS AND STRATEGIES FOR THE DEVELOPMENT OF THE GENERAL CHEMISTRY COURSE IN THE CAREER OF CHEMISTRY ENGINEERING. *

AUTHOR: LINA RUTH SARMIENTO ORTIZ. **

KEY TERMS: University, university politics, curriculum, curricular planning, teaching and learning strategies, significant knowledge, research in the classroom, evaluation, diagnostic evaluation, educational evaluation, summative evaluation.

This investigation seeks the implement of the conceptions and strategies of teaching and learning in the development of the general chemistry subject under the parameters of the university's vision, the institutional politics and the chemistry engineer profile, willing to develop significant and autonomous knowledge. This is based from the implementations of the constructivist theories and the significant knowledge in the methodologies of education, all together with the equalized development of the dimensions of the individual, which allow the intellectual, human, and professional training. Likewise, a curricular planning for the subject is developed, proposing an integrating curricular model that would allow the interaction among its parts giving it the flexibility to adapt to the continuous changes and the requirements of the society and

implementing creative methodologies that contribute to the integral professional training.

Finally, as strategies of teaching and learning, it will be proposed the development to learning in collaborator groups as a completed alternative to attend the integral formation of students. Also, it will be developed a plan of research in the classroom to reflecting and proposing plans of action that permit to overcome the difficulty in students of chemistry of applying the theory in practice. On the other side, the important of the evaluation as a continuous and permanent process that is constituted by a diagnostic evaluation, formative and summative to control the process of learning and to restate objectives of improvement in the education.

**Monograph*

*** CEDEDUIS. Especialización en Docencia Universitaria.*

Martha Vitalia Corredor Montagut

AGRADECIMIENTOS

A Dios que me dio la vida y las capacidades que me han permitido alcanzar este logro.

A mi familia el gran soporte en la realización de todos mis sueños.

A la Doctora Martha Vitalia Corredor, mi tutora, por su paciencia y sus valiosas enseñanzas.

A todo el grupo de docentes que orientaron y fortalecieron mi desempeño como educadora.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	14
1. LA ASIGNATURA DE QUIMICA GENERAL EN EL CONTEXTO DE LAS POLITICAS UNIVERSITARIAS	18
1.1 EL SENTIDO DE LA UNIVERSIDAD	19
1.1.1 Sobre El Concepto De Universidad	20
1.1.2 Funciones De La Universidad	23
1.1.2.1 La Docencia	23
1.1.2.2 La Investigación	24
1.1.2.3 Extensión	26
1.1.3 Estructuras, Aspectos Humanos, Formas Y Organización De La Universidad	27
1.1.4 Historia De La Universidad	30
1.1.5 Valores Que Mueve Y Fomenta La Universidad	34

1.2 RELACIONES DE LA UNIVERSIDAD CON LA CIENCIA, LA TECNOLOGIA Y LA SOCIEDAD	36
1.3 LAS POLITICAS COMO RESPUESTA AL SENTIDO DE LA UNIVERSIDAD Y SUS RELACIONES LA SOCIEDAD Y EL CONOCIMIENTO	40
1.4 LOS COMPROMISOS DE LA PROPUESTA CURRICULAR	44
2. APRENDIZAJE	48
2.1 CONCEPTO DE APRENDIZAJE	49
2.2 TIPOS Y SITUACIONES DE APRENDIZAJE	57
2.3 CONTENIDOS DEL APRENDIZAJE	66
3 EL CURRÍCULO COMO DISPOSITIVO PARA EL LOGRO DE LA FORMACIÓN INTEGRAL DE LOS ESTUDIANTES	72
3.1 FORMACION INTEGRAL	74
3.2 PLANEAMIENTO CURRICULAR	91

3.3 DISEÑO DIDACTICO DE LA ASIGNATURA QUIMICA GENERAL PARA ESTUDIANTES DE LA CARRERA INGENIERIA QUMICA	118
4. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA, APRENDIZAJE Y EVALUACION	139
4.1 ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	139
4.1.1 Conceptos Básicos	139
4.1.2 Clasificación De Estrategias De Enseñanza Y Aprendizaje	147
4.1.3 Aprendizaje Colaborativo Como Estrategia De Enseñanza	152
4.1.3.1 Fundamentos Psicológicos	152
4.1.3.2 Fundamentos Didácticos	159
4.1.4 Investigación En El Aula (IA) Como Estrategia De Aprendizaje	169
4.2 ESTRATEGIAS DE EVALUACION	186
4.2.1 Visión Crítica	186
4.2.2 El Concepto De Evaluación	191

4.2.3 Principios De La Evaluación	195
4.2.4 Funciones De La Evaluación	197
4.2.5 Evaluación Por Competencias	200
4.2.5.1 Evaluación Diagnostica	203
4.2.5.2 Evaluación Formativa	208
4.2.5.3 Evaluación Sumativa	212
5. CONCLUSIONES	215

ANEXOS

- **Archivo Anexo PLAN DE INVESTIGACION
EN EL AULA REPRESENTADO EN LA UVE**

INTRODUCCIÓN

Actualmente nuestro país se encuentra atravesando un conflicto armado producto de la desigualdad social, de la falta de oportunidades laborales, de los bajos niveles de educación y de la disponibilidad de profesionales no capacitados para afrontar la crisis y los continuos y acelerados cambios a los que está sometido el país. Estos profesionales de quienes se espera los mayores aportes para dar solución a los conflictos y permitir el desarrollo del país, no lo pueden hacer como consecuencia de su formación limitada, la cual se caracteriza por el dominio de unos conocimientos técnicos parciales sin la competencia necesaria para proyectarlos en la solución de los problemas de su comunidad. Así mismo, les falta el desarrollo de la competencia para identificar y formular problemas, analizar críticamente una situación, asumir el aprendizaje autónomo y significativo y mantener sus decisiones en valores que promuevan la convivencia y el desarrollo de la sociedad a la que están vinculados.

Es por esta razón es necesario que las universidades asuman su compromiso y responsabilidad social con la formación de profesionales integrales, dispuestos a aportar en la solución de los conflictos del país y a asumir un papel activo dentro de la sociedad. Sin embargo, para cumplir con este propósito se necesita contar con docentes comprometidos con un modelo formativo que atiende a la persona en su totalidad y contribuya con la formación de profesionales reflexivos, humanos y solidarios. Por esta razón, en esta monografía

propongo la aplicación de concepciones y estrategias pedagógicas para la enseñanza de la Química General, que además de contribuir a la construcción del conocimiento científico como un aporte a las bases de la carrera de Ingeniería Química, también fomente la creatividad, el sentido de responsabilidad, la independencia en la búsqueda del conocimiento, el acercamiento interdisciplinario hacia el saber, la posibilidad del desarrollo de aspiraciones individuales y el desarrollo de una conciencia crítica comprometida éticamente con el país y la región y así, de esta forma, la asignatura se convierta en un peldaño para el cumplimiento de los propósitos de la carrera y de los compromisos de la universidad.

Por otro lado, para introducirnos en lo referente a las concepciones y estrategias el capítulo uno, aborda en lo concerniente al concepto de universidad, su misión, sus funciones, sus relaciones con la sociedad, sus políticas institucionales y los compromisos a los que se somete la carrera de Ingeniería Química a través de su propuesta curricular y del perfil del profesional que desea formar. Todo lo anterior, porque es necesario saber bajo qué políticas y compromisos se debe desarrollar la enseñanza de la Química y cuáles de estos aspectos y del planeamiento curricular no se están cumpliendo ni desarrollando en favor de los propósitos educativos adquiridos.

En el capítulo dos, se expone el concepto de aprendizaje, sus tipos y situaciones, así como las teorías más idóneas sobre cómo aprenden los estudiantes, que favorezcan el aprendizaje autónomo y significativo y permitan dar claridad al docente en lo referente a sus funciones

como mediador del aprendizaje, lo que permite la reconstrucción del conocimiento y la erradicación de la vieja cultura del docente de ser un transmisor de conocimientos. Así mismo, el educador podrá retomar estas concepciones para diseñar y seleccionar las estrategias y los materiales didácticos más adecuados para el desarrollo del curso.

En el capítulo tres, se profundiza aspectos relevantes de la formación integral como son el concepto, las características, los propósitos y las dimensiones que abarca, con el fin de reflexionar sobre las clases tradicionales que sólo se limitan al desarrollo cognitivo del estudiante dejando a un lado los otros componentes del ser humano, y así, con base en esta reflexión plantear el uso de estrategias que permitan la implementación dentro de los planes de estudio de los saberes humanos, sociales, intelectuales y profesionales. Además, se desarrolla el planeamiento curricular para el curso de Química General teniendo en cuenta todos los aspectos mencionados y recurriendo al uso de metodologías creativas e innovadoras que contribuyan con la formación del profesional integral autónomo y al servicio de su comunidad.

En el capítulo cuatro proponemos el uso de la estrategia de aprendizaje en grupos colaborativos como una alternativa para formar al estudiante en todas sus dimensiones, de igual manera, se propondrá un plan de investigación en el aula para superar la dificultad de los estudiantes de Química de llevar la teoría a la práctica, planteando la investigación en el aula como una estrategia de

aprendizaje que permite reflexionar sobre las dificultades del proceso de aprendizaje y replantear planes de acción para superarlas. En la última parte, se retoma la evaluación como un proceso continuo y permanente que mide, reflexiona y emite juicios de valoración sobre el proceso de aprendizaje y de esta forma permite adecuar las metodologías de enseñanza para mejorar la calidad de la educación. Así mismo, para el caso de la asignatura de Química General se recomienda la implementación del proceso evaluativo bajo las características mencionadas, complementando la evaluación sumativa con la diagnóstica y formativa.

Finalmente, aparecen las conclusiones más relevantes de este trabajo con el motivo de invitar a los docentes de Química a retomar las teorías constructivistas y del aprendizaje significativo como lineamiento orientador de su trabajo en el aula, así como la implementación de la estrategia de aprendizaje colaborativo, la investigación en el aula y el enfoque de la evaluación como un proceso que provee información sobre el cumplimiento de los fines educativos y, por tanto, orienta el replanteo de las metodologías de enseñanza. Todo esto en la búsqueda de contribuir a la formación de profesionales capaces de generar y aplicar conocimientos que atiendan a las necesidades de su entorno y que favorezcan el desarrollo social con equidad.

1. LA ASIGNATURA DE QUIMICA GENERAL EN EL CONTEXTO DE LAS POLÍTICAS UNIVERSITARIAS

La universidad como la institución encargada de contener el saber más avanzado, de buscar la verdad, de formar el profesional integral y autónomo, de satisfacer las demandas sociales y preservar la cultura de su comunidad a la luz de su ethos institucional, debe motivar el compromiso de toda su comunidad académica y, especialmente, el soporte de docentes calificados capaces de educar integralmente durante la enseñanza de su disciplina, pues es en estos espacios donde se forma el hombre culto, profesional e investigador, bajo los parámetros de cumplimiento, reflexión y mejoramiento de la misión, visión y políticas institucionales de la universidad.

Es así como la asignatura Química General de la carrera Ingeniería Química debe aportar a la formación del ingeniero con los conocimientos científicos del área desarrollando en ellos la capacidad de comprensión, reflexión, habilidades hacia la investigación y la capacidad de aprender a aprender, mediante el uso de metodologías activas y creativas que, además de formar en un saber, permitan el desarrollo humano del estudiante y contribuyan a los propósitos de la universidad.

Pero, para tener mayor claridad sobre los propósitos de la enseñanza de la asignatura Química General adicionales al desarrollo cognitivo

en este saber, es necesario tener en cuenta el contexto de las políticas universitarias que definen los lineamientos para el desarrollo de los procesos académicos. Para ello, se partirá de una reflexión sobre el sentido de la universidad como institución con su propio ethos al servicio de una comunidad, se clarificarán sus funciones en docencia, investigación y extensión, se expondrá la estructura organizacional de la universidad así como una breve reseña sobre el origen y desarrollo de la universidad. También, se hablará sobre los valores que debe promover la institución y las relaciones que debe establecer con la ciencia, la tecnología y la sociedad.

Finalmente, conocido el sentido de la universidad, se hará una reflexión crítica sobre la forma en que la UIS mediante sus políticas institucionales responde a los requerimientos y a las relaciones que debe establecer con la sociedad. De igual forma, se reflexionará sobre la forma en que el proyecto curricular de la escuela de Ingeniería Química y el proyecto educativo de la asignatura Química General responden a las políticas institucionales.

1.1 EL SENTIDO DE LA UNIVERSIDAD

Para hablar del sentido de la universidad es necesario comprender el concepto de universidad, sus prácticas, sus funciones y el servicio que presta a la comunidad, reflexión que es el objeto de este apartado.

1.1.1 Sobre El Concepto De Universidad. Al hablar de universidad nos referimos a una *institución de educación superior donde se genera la apropiación y construcción del conocimiento significativo, a través de la reflexión crítica, búsqueda de la verdad, de la autonomía, de la libertad y de procesos de formación integral que permitan formar individuos abiertos al cambio, creativos, capaces de aprender a aprender, desaprender, identificar y reformular problemas, y contribuir a la solución de éstos con miras al mejoramiento de la calidad de vida de la sociedad en la que está inmerso.*

La apropiación y construcción del conocimiento significativo exige un proceso en el cual los individuos sean capaces de desarrollar el arte de utilizar los saberes con conciencia clara y libre, mediante la estructuración del conocimiento desde su propio modo de ser y estar en el mundo, para lograr la formación del intelecto que lo lleva a un proceder reflexivo y no mecánico, y a desarrollar la capacidad de aprender a aprender en busca de la verdad. Así, la búsqueda de la verdad se convierte en un compromiso de la universidad, como dice Derrida “la universidad hace profesión de la verdad”, pues es aquí donde la verdad encuentra un lugar de discusión incondicional, un espacio legítimo de trabajo y de reelaboración e incluso el derecho a decir públicamente todo lo que exige una investigación, un saber y un pensamiento sobre la verdad¹.

¹ DERRIDA, Jacques. Universidad sin condición (traducción de Cristina Peretti y Paco Vidarte). Madrid, Trotta. 2002. p. 1-2.

Así mismo, esta apropiación y construcción del conocimiento es favorecido por la interacción entre docentes y estudiantes a través de actividades como la lectura, la escritura, la argumentación, la reflexión y la discusión para lograr una reestructuración del saber de quienes están aprendiendo y desarrollando competencias que les permitan la identificación, formulación y solución de problemas, la toma de decisiones y el desempeño con autonomía dentro de su campo profesional.

Respecto a la reflexión crítica la universidad debe ser el último lugar de resistencia crítica y deconstructiva frente a los poderes estatales, poderes económicos, poderes mediáticos, ideológicos, religiosos y culturales que limitan la democracia. Es decir, la universidad debe ser el lugar en donde todo debe ser cuestionado como un principio de desobediencia o disidencia coextensivo a todo el campo del saber académico para su discusión y reelaboración.

La universidad es una institución autónoma y libre de todos los poderes dogmáticos para repensar su misión y hacer efectiva sus funciones y reestructurar el perfil de sus características institucionales². En lo referente a la formación integral la universidad apropia, construye y aplica herramientas para el desarrollo de la autonomía, la responsabilidad individual y social, la formación del espíritu y la voluntad para formar personas firmes, definidas y constantes.

² BORRERO. Padre Alfonso. Universalidad de la Universidad. En: <http://www.encolombia.com/medicina/academica/x-04univer.htm>, pág. 2.

Así mismo, la responsabilidad social de la universidad es ineludible para todas las personas que hacen parte de la comunidad universitaria puesto que como lo expresa Hernandez,

“la universidad tendría que reconocer las necesidades sociales y reformularlas en su lenguaje específico, ser sensible a ellas, ejercer el derecho a la denuncia y a la crítica, para luego emplear las herramientas de la academia para reformular los problemas y proponer soluciones”³.

Por este compromiso decimos que la universidad es una institución social cuya función es contener el saber superior y preservar la cultura, convirtiéndose así en un instrumento que contribuya al desarrollo de los países en los diversos sectores de la sociedad para mejorar la calidad de vida y construir el futuro a través de la formación de individuos generadores de conocimiento y con responsabilidad social.

Es importante diferenciar la universidad de otras instituciones de educación superior, para lo cual asumimos lo que plantea la ley 30 en el capítulo IV, artículo 19, al establecer que las universidades serán las instituciones que “acrediten su desempeño con criterio de universalidad en las siguientes actividades: La investigación científica o tecnológica; la formación académica en profesiones y disciplinas; y la producción, desarrollo y transformación del conocimiento y la cultura universal”⁴. Algunos de los criterios valorativos que caracterizan las universidades son la calidad del profesorado, la coherencia global

³ HERNÁNDEZ, Carlos Augusto. Universidad y Excelencia. En: HENAO WILLES, Myriam y Otros. Educación Superior. Sociedad e investigación. Bogotá: Colciencias-Ascun-Servigrafics, 2002. Pág. 86.

⁴ CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 30 de 1992. Bucaramanga: Ediciones UIS. p.5 y ss.

existente entre todos los elementos que conforman el proyecto educativo de la universidad, los recursos y profesores, el conocimiento del contexto y sus problemas, el compromiso con el desarrollo de una formación ética, académica y de cooperación, la disponibilidad de recursos necesarios para formar profesores, para manutención de laboratorios y dotar bibliotecas, así como la capacidad de liderazgo del dirigente.

1.1.2 Funciones De La Universidad. Una de las características centrales de la universidad, que se convierte en una de sus metas, es el acoplamiento adecuado de sus funciones que involucran las actividades de docencia, investigación y extensión, puesto que a través de éstas se logra el aporte a la ciencia, la sociedad, a las disciplinas y a las profesiones. Pero, para lograr el acoplamiento de las funciones es necesario conocer los retos a los cuales debe responder la universidad desde cada una de ellas.

1.1.2.1 La Docencia: La universidad ha de buscar que la docencia que imparta permita la construcción del conocimiento para que éste pueda ser llevado a la vida cotidiana y formar la capacidad de autoaprendizaje permanente por parte de los educandos, quienes deben tener presente que no existe un saber definitivo. Es así como una docencia creativa requiere la competencia científica del profesorado, selección de contenidos fundamentales, puesta en acción de la lectura y escritura, participación activa y creativa del estudiante, políticas administrativas al servicio de lo académico, y modelos

pedagógicos que hagan de la educación un medio para el desarrollo autónomo de los aprendices. Por otro lado, la universidad debe tener como objetivo primordial la formación integral del estudiante a través de la mediación adecuada del docente, quien ayuda al alumno a despertar y desarrollar sus capacidades y posibilidades para obtener la formación integral de personas, ciudadanos, profesionales y científicos comprometidos con el desarrollo del país. Es así como la docencia del futuro debe estar orientada a la construcción de personas gestoras de la ciencia al servicio de la comunidad, a infundir y cultivar en el ser individual y social los valores necesarios para estimular en él la necesidad de conocer y desarrollar sus capacidades, con disposición al servicio en la comunidad a través del trabajo, que le permitan lograr metas en relación con el desarrollo personal y del grupo de influencia⁵.

Por otro lado, la universidad debe favorecer la formación ciudadana mediante el ofrecimiento de espacios de reflexión sobre el papel del profesional en la sociedad, en relación con su responsabilidad de buscar alternativas de desarrollo social orientado al bien común. Adicional a esto, es compromiso de la universidad la formación integral de sus estudiantes, es decir, el compromiso con los retos del aprender a aprender, aprender a conocer, aprender a ser, aprender a hacer y aprender a convivir.

1.1.2.2 La Investigación. En relación con la función de investigación, la Universidad debe garantizar la promoción, generación, difusión y

⁵ BORRERO. Op. Cit., pág. 8.

apropiación del conocimiento científico a través de la investigación con el objetivo de dar solución a las necesidades de la sociedad, mediante el apoyo a los diferentes tipos de investigación como la formativa, disciplinaria, interdisciplinaria, fundamental y aplicada. Para ello debe apoyar los grupos de investigación relacionados con los diversos sectores de la sociedad, que deben estar liderados por docentes investigadores y contar con los recursos físicos y financieros necesarios para poder desarrollar y culminar las investigaciones, cuyos resultados deben ser publicadas obedeciendo a “el derecho a decirlo todo, aunque sea por experimentación o como sueño, a publicarlo y darlo a conocer a la sociedad civil”⁶. También la universidad debe contar para el desarrollo de esta función con espacios de diálogo y cooperación, intercambio con las comunidades académicas, recursos físicos y financieros, cultura evaluativa, apertura de espacios en el currículo.

La función investigativa corresponde a la voluntad del hombre por la búsqueda de la verdad y se concretiza en tres momentos: a) el estudio, la práctica, ampliación del conocimiento y el dominio de los diferentes métodos, b) la conducción de la investigación por una idea, c) la adquisición de una conciencia intelectual que se caracterice por propiedad, control, dominio, aplicación adecuada, oposición a preguntas arbitrarias y no referir cosas singulares al todo. La investigación debe propiciarse sin favorecer el aislamiento de los proyectos y el atomismo académico. Esta función debe ser ejercida

⁶ DERRIDA. Op.cit., pág. 3.

por los docentes pues un buen investigador tiene más ventajas para ser un buen docente. Es así que si la universidad desea formar investigadores debe facilitar la participación y el trabajo de los estudiantes en los diferentes grupos y programas de investigación.

1.1.2.3 Extensión. En lo referente a la proyección social “la universidad debe enfocar todo el acervo estético, científico, técnico y humanístico que forja para contribuir a la solución de problemas que agobian a la sociedad”⁷. La universidad debe pensar autónomamente posibles alternativas de desarrollo social en plena libertad para buscar el bien común. Esta autonomía se deriva de la naturaleza del conocimiento, la reflexión crítica y responsabilidad social, puesto que la educación superior se reconoce como un servicio público con una dimensión social. Es así como la universidad debe identificar las necesidades sociales y reformularlas bajo su ethos institucional y proponer posibles soluciones a los problemas estructurales de la comunidad dentro de la cual está inmersa⁸.

Dentro de la función de extensión una de las necesidades apremiantes y fundamentales de la sociedad en la cual se requiere la intervención de la universidad es la educación para la paz, como un proceso dinámico ligado a todas las dimensiones de la vida interpersonal, intergrupala, nacional, internacional, que exige el fomento de la igualdad, la justicia, la reciprocidad en las relaciones, la mediación en

⁷ CORREDOR. Martha V. EL SENTIDO DE LA UNIVERSIDAD. En: Universidad y Sociedad. Bucaramanga. CEDEDUIS- UIS. 2006. Pág.: 2

los conflictos, la reducción de la violencia, la convivencia, el desarrollo y el respeto por los derechos humanos⁹.

1.1.3 Estructura, aspecto humano, formas y organizaciones de la universidad. La universidad es una institución social en la que convergen la diversidad cultural y la racionalidad científica en la producción del conocimiento, por lo que se reconoce como organización compleja conformada por una comunidad universitaria y una organización institucional compuesta por un cuerpo directivo y administrativo.

En lo que respecta a la organización institucional de una universidad estatal, su cuerpo directivo es el encargado de buscar el aval y el reconocimiento del Estado, del sector privado, del sector económico o de un sector de economía solidaria para asegurar sus fuentes de financiación, tanto para el sostenimiento de su infraestructura como para el de su operación, a la par con esta labor el directivo debe buscar alianzas interinstitucionales que permitan mejorar la calidad universitaria. La gestión de recursos se hace imprescindible puesto que para el desarrollo adecuado de las funciones de la universidad ésta debe contar con una infraestructura adecuada, que debe ser lo suficientemente amplia y contar con los elementos y las condiciones necesarias, de forma que sea posible la creación de identidad en sus

⁸ HERNANDEZ, Carlos Augusto. Op. cit. Pág. 86

⁹ PEREZ. S. Gloria. La educación para la paz y el desarrollo en el currículo. Reflexiones pedagógicas Santillana. Madrid. Editorial Santillana. P. 1-10

educandos, así como el desarrollo idóneo de la docencia, la investigación, y la extensión.

En lo que respecta al cuerpo administrativo, éste es el encargado de la organización y el funcionamiento idóneo de la universidad, así como de la conformación de un grupo de docentes calificados. Entre el personal administrativo se destaca el Consejo Superior Universitario cuyas funciones son “definir las políticas académicas y administrativas y la planeación institucional”¹⁰. Por otro lado, el Consejo Académico se encarga de todo lo relacionado con el desarrollo académico y las funciones de la universidad en la Docencia, Investigación y Proyección Social.

En lo que respecta a los docentes, éstos deben establecer una relación óptima con los estudiantes de manera que faciliten la fluidez del debate académico y una interacción idónea; pero para lograr esto el grupo de alumnos por clase debe favorecer las interacciones y construcciones que allí se propongan. Así mismo, el docente debe orientar las experiencias de aprendizaje en un tiempo y espacio adecuados, de tal forma que no genere distorsión en los estudiantes y no halla desgaste para el mismo, no obstante el cumplimiento de estas condiciones dependen de la organización curricular y del presupuesto necesario para lograr el cumplimiento de la misión universitaria. El docente es el encargado de ejecutar la misión de la universidad establecida en el proyecto institucional, que debe conocer y analizar

para que pueda desempeñar sus funciones de manera coherente con la misión y los propósitos de la universidad.

Dada la importancia que tiene el cuerpo profesoral para el logro de los objetivos de la universidad, ésta debe velar por la calidad de sus docentes, por lo que le corresponde vigilar los procesos de selección de profesores, así como su formación en los aspectos pedagógicos, disciplinares y de desarrollo humano. Esta formación es fundamental para que los docentes puedan asumir su responsabilidad de fomentar una verdadera formación integral en sus estudiantes teniendo en cuenta los pilares de la educación (saber ser, saber conocer, saber convivir y saber hacer). Por otro lado, estos docentes deben fomentar la labor investigativa en sus estudiantes trabajando conjuntamente con ellos, además de convertirse en mediadores para la apropiación y construcción del conocimiento, conocimiento que debe tener una sólida base epistemológica y estar vinculado con los problemas del entorno, de manera que logre relacionar la teoría con la práctica y puedan ser profesionales competentes y capaces de contribuir a la solución de problemas y al desarrollo humano sostenible.

Finalmente, los estudiantes se han convertido en el centro de la universidad, por lo que es con base en sus necesidades que es necesario planear, ejecutar y evaluar el currículo. Por otro lado, son ellos en quienes recae parte de la responsabilidad social de la universidad pues dependiendo del tipo de formación que reciban, se

¹⁰ Congreso de la República. Op cit. P5-55

convertirán en ciudadanos competentes, capaces de vivir en comunidad y así lograr los objetivos educativos y sociales de la misión universitaria.

1.1.4 Historia De La Universidad. Para comprender mejor las características de la universidad de hoy, es necesario hacer un recorrido a través de su historia, los tipos de universidades que han surgido a través del tiempo y sus relaciones con la sociedad.

Es así como la relación entre universidad y sociedad se ha dado desde los orígenes de la universidad en los siglos XI y XIV. Esta relación nace de la demanda del conocimiento por parte de la sociedad, como consecuencia del aumento de la urbanización, la aparición de los gremios y de las comunas, el surgimiento del corporativismo, el afán de saber, de acumular conocimiento, de socialización; lo que genera en los sectores social, educativo, político, productivo, industrial, económico, religioso, entre otros, la necesidad de buscar los conocimientos que los maestros impartían a la par con la aparición del oficio de enseñar y el gremio educativo.

En el medioevo las universidades se caracterizaron por desarrollar currículos utilitaristas, elitistas y excluyentes como respuesta a la necesidad, por parte de la sociedad, de conocimientos en medicina, derecho, teología y artes. Posteriormente, la interacción entre los mercados, las instituciones, las asociaciones profesionales, los gobiernos locales y nacionales, las contingencias y la igualdad de

derechos, dieron origen a las políticas públicas de educación superior que surgen como iniciativas privadas, tanto de estudiantes como de maestros, para las que, posteriormente, por la necesidad de encontrar su legitimación social, política y prerrogativas especiales, fue necesario pedir la protección del Estado y la Iglesia, obteniendo así el reconocimiento solicitado y apoyo para su funcionamiento.

En esta misma época se empiezan a establecer relaciones entre el sector industrial y del conocimiento, puesto que la universidad toma el conocimiento de la industria como consecuencia de la ausencia de creación del mismo. Por otro lado, la universidad nunca se mantuvo aislada de las confrontaciones sociales, políticas, ideológicas y culturales, por el contrario, cuando se dan este tipo de confrontaciones como la reforma protestante o la contrarreforma se crean nuevas universidades bajo estas ideologías políticas. El cambio de un sistema feudal a un sistema económico capitalista, la formación de estados nacionales y la masificación de la educación establecen nuevas demandas al sistema educativo replanteando el modelo profesionalizante de la universidad medieval y haciendo más compleja la misión de la universidad al incluir la investigación, la organización académica y la formación profesoral, entre otros, dando paso a la universidad moderna.

La universidad moderna se ve influenciada por las ideas del modelo de universidad de Humboldt, de gran influencia en Alemania, que

establece la idea de la academia como propósito central de la universidad y como característica diferenciadora, uniendo las academias y universidades con el fin de elevar la calidad de la formación. Humboldt considera el término academia como investigación y desarrollo de la ciencia, donde este proceso investigativo se desarrolló en el sentido de soportar la academia y la docencia con fines de elevar la calidad formativa, estableciéndose la academia como soporte de la universidad y la investigación como soporte de la enseñanza.

Adicionalmente, la universidad moderna también es influenciada por el sistema capitalista, lo que facilita el establecimiento de relaciones entre la universidad y el sector productivo, lo que posibilita el desarrollo de programas de formación para profesiones relacionadas con este sector, así como la intensificación de la educación técnica, la profesionalización del trabajo científico y académico, y el afianzamiento de la idea de una universidad orientada a la investigación. Todos estos procesos de transformación de la universidad estaban vinculados con el surgimiento de la economía industrial y del Estado-Nación como formas de organización. Dos Universidades sobresalientes de esta época y que influenciaron la educación del mundo, fue la de Berlín en 1810, la cual se fundamentó en la investigación moderna y aplicada, y la organización por departamentos y, la universidad Napoleónica de gran influencia en América Latina con un carácter estatal, profesionalizante, organizada en facultades y con un enfoque politécnico. Otra de las influencias

sobre la universidad moderna fueron los aportes del periodo de la ilustración, donde se promueve al hombre como un ser político, social y con capacidad de intervenir en el mundo.

Las universidades en América Latina nacieron con la necesidad de atender los requerimientos de la Iglesia y el Estado, es decir, preservar la cultura de los colonizadores y preparar cuadros para afinar la dominación. Inicialmente se estableció una relación entre la universidad y los sectores político, social y cultural en busca de la hegemonía de estos tres ámbitos de actuación, donde la universidad preparaba un sector privilegiado y no se involucraba en aspectos productivos, ni tecnológicos. Con la caída del dominio colonial se forma la universidad Republicana en América Latina, la cual era elitista, laica y ligada a procesos productivos nacientes. Es así como a medida que ocurre una transformación social, la universidad cambia su modelo.

Con el movimiento de Córdoba se da origen a la Universidad Moderna en América Latina, la cual estaba relacionada con la sociedad. Este movimiento se caracterizó por promover la autonomía y el cogobierno, la libertad de cátedra, pertinencia de la universidad con otros sectores sociales, proyección social y política de la universidad. En las últimas décadas las universidades se despolitizan, pierden su capacidad crítica y de interacción conflictiva con el entorno y gana legitimación y reconocimiento.

La universidad contemporánea aparece como producto de la problemática universitaria, de los cambios que surgen con los procesos de globalización, transnacionalización política, crecimiento de la crisis social, diferencias entre norte y sur, masificación, diferenciación y expansión del sistema de educación superior entre otros. Es así como la política Neoliberal adopta las necesidades del mercado, buscando una hegemonía económica, cultural, política y social¹¹.

1.1.5. Valores Que Mueve Y Fomenta La Universidad. Uno de los valores esenciales que mueven la vida de la comunidad universitaria es el de la universalidad pues quienes hacen parte de ella pertenecen a diversas nacionalidades, culturas, estrato social, raza, religión; en este gremio universitario solo tiene relevancia la búsqueda de la verdad científica. Esta verdad es otro de los valores que mueve la universidad como dice Derrida “la universidad declara, promete un compromiso sin límite con la verdad”¹².

Todo lo que concierne a la búsqueda de la verdad y su relación con el hombre, debe encontrar dentro de la universidad un espacio legítimo de trabajo, de discusión incondicional, de reelaboración a través de la reflexión crítica o deconstrucción en todos los sectores social, cultural, económico, político, científico entre otros, para finalmente comunicarlo

¹¹ MALAGÓN PLATA, Luís Alberto. Universidad y Sociedad: Pertinencia y Educación Superior. Bogotá: Magisterio, 2005. Pág.: 47.

¹² DERRIDA. Op.cit. p.2

en el espacio público. La reflexión crítica en la universidad debe ser reflejado, inventado y planteado públicamente por encima de todos los poderes dogmáticos que limitan la democracia, acudiendo a su valor de soberanía que se refleja en la autonomía de opinar con libertad y responsabilidad sobre todos los problemas éticos, culturales y sociales por el derecho de la universidad de estar provista de una ética y rigor científico e intelectual que la sociedad necesita para su sostenimiento y desarrollo¹³. En lo referente a los valores básicos que la universidad debe promover aprovechando su intelecto y prestigio moral, podemos referirnos a la paz, la justicia, la libertad, la igualdad, la capacidad de diálogo, la solidaridad, el respeto del otro, la tolerancia, la veracidad, la coherencia de medios – fines, valores incompatibles con el individualismo, la insolidaridad, la competitividad, la discriminación, lo que supone educar para un cambio social¹⁴ (PÉREZ, G. 2004 pp. 1 – 9). Sólo el desarrollo coherente de todos los anteriores valores podrá posibilitar el que la universidad forme seres humanos autónomos, felices y que aportarán al verdadero desarrollo armónico social, cultural y económico de sus comunidades, naciones y del mundo en este nuevo milenio.

¹³ UNESCO. Declaración Mundial Sobre la Educación Superior en el Siglo XXI: Visión y Acción y Marco de Acción Prioritaria para el cambio y el desarrollo de la Educación Superior. París: UNESCO. 1998. Pág:1

¹⁴ PÉREZ. Op.cit. p.1-10

1.2 RELACIONES DE LA UNIVERSIDAD CON LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA SOCIEDAD

Al hablar de la pertinencia de la universidad estamos hablando de la relación de la universidad con la sociedad, en donde la primera se compromete con responsabilidad social con el desarrollo del país, asumiendo una actitud de liderazgo en los procesos sociales, económicos y políticos. En este sentido, la universidad tiene un compromiso con la satisfacción de las necesidades de la sociedad en cuanto a la formulación, el planteamiento y la solución de problemas presentes en ella, bajo normas éticas y de imparcialidad política, con una actitud crítica, de cuestionamiento, de búsqueda de la verdad, de denuncia pública, y de diálogo con el entorno y con ella misma, respetando la cultura y el medio ambiente.

En lo que respecta a la universidad, es importante tener en cuenta que es esencial el compromiso con la sociedad en la formación de los estudiantes como personas (aprender a ser), como ciudadanos (aprenda a vivir en comunidad), en su parte intelectual (aprender a conocer) y como profesionales (aprender a hacer), los cuales son los elementos básicos para desarrollar competencias, actitudes y valores que les permita continuar aprendiendo durante toda la vida, que es el tipo de formación que demanda nuestra sociedad actual¹⁵. La universidad ha establecido diversas relaciones de pertenencia con la sociedad, pero para identificarlas y tener mayor claridad al respecto es

necesario conocer los diferentes enfoques que se han establecido, por parte de las universidades, con respecto a la pertinencia social. Estos enfoques son:

* La UNESCO Y EL DEBE SER: Este enfoque plantea la adecuación de la universidad para satisfacer la demanda, los servicios a la sociedad, la democratización del acceso, la integración con el entorno y la vinculación de la universidad con la empresa.

- El enfoque economicista: Plantea que para la articulación de la universidad con la sociedad, aquella no tiene otra alternativa que convertirse en una empresa del conocimiento, sujeta a las leyes y mecanismos que regulan el mercado de bienes y servicios, aceptando de manera acrítica las políticas gubernamentales. Este enfoque limita el conocimiento pues no llega a todos los sectores, pierde su capacidad crítica y controversial.
- Enfoque social: Ese enfoque comparte los nuevos escenarios del desarrollo pues habla de la globalidad, toma en cuenta el ambiente, la cultura, la economía y lo social. La universidad debe ser protagonista de los procesos sociales, económicos y políticos, con capacidad crítica, de diálogo con el entorno y con ella misma.

¹⁵ DELORS. Jacques. La Educación encierra un Tesoro. Madrid. Santillana 1996. Pág.: 95-107

- Enfoque integral: Está relacionado con la capacidad de mediatizar la relación universidad y sociedad a través del currículo, entendido como proceso de selección, organización y reproducción de la cultura. En este enfoque la universidad se articula con la sociedad teniendo en cuenta:

- ✓ la evaluación institucional con respecto a sus proyectos, objetivos y necesidades.
- ✓ La pertinencia pedagógica de los planes curriculares de forma que respondan a las necesidades de la juventud y de la sociedad.
- ✓ La participación en el desarrollo, defendiendo la equidad social.
- ✓ Ampliar la cobertura para lograr una democratización de oportunidades de acceso y logro; que permitan el desarrollo del sector productivo al contar con una amplia gama de profesionales integrales, reflexivos y creativos y a su vez articular el desarrollo cultural con el fortalecimiento de la identidad nacional, rescate y valoración del patrimonio y la promoción de múltiples expresiones y creaciones artísticas al alcance de todas las edades y grupos sociales.
- ✓ Establecer relaciones con el sistema educativo.
- ✓ Establecer relaciones con el sector productivo satisfaciendo las demandas de la economía y el desarrollo científico- tecnológico.

Al estudiar este último enfoque es posible identificar que es muy completo y abarca relaciones universidad sociedad que cubre todos

los sectores, por lo que la pertinencia no se limita exclusivamente a la relación universidad sector productivo. Por otro lado, menciona el currículo como el eje articulador de la pertinencia, lo que nos lleva a cuestionar si existe una verdadera interacción entre el proyecto institucional y el proyecto curricular.

La dinámica de pertinencia de la universidad con la sociedad se da a través de las siguientes relaciones:

* Universidad-Estado: El Estado financia parcialmente las universidades dándoles autonomía, y busca a través de ellas la formación de ciudadanos para liderar, laborar y contribuir al crecimiento del país.

* Universidad-Sector productivo: La universidad se articula en este sector satisfaciendo la demanda del mercado y del espíritu empresarial a través de la formación de profesionales para las diversas áreas del sistema productivo, así como también dando aportes innovadores y tecnológicos a la industria. Por otro lado, se establece una vinculación directa entre empresa y universidad en busca de satisfacer necesidades mutuas.

*Universidad-Sector Social: La universidad debe comprometerse con una formación integral, centrada en la creatividad, comprensión, participación y construcción social del conocimiento. Así mismo, corresponde a la universidad su participación proactiva en la

identificación y la formulación de problemas que afectan a las comunidades, así como la construcción de propuestas de solución que vayan en beneficio de la mejor calidad de vida de las mayorías.

* Universidad-Conocimiento: La universidad debe satisfacer las demandas del conocimiento científico en lo referente a nuevas tecnologías industriales, de información y comunicación que impactan de manera profunda en la sociedad.

*Universidad- Sistema educativo: La universidad se articula en el sistema educativo identificando y solucionando problemas a través de la redefinición de saberes donde se incluyen los contextos de aplicación de la ciencia, fomentando la investigación como motor social, organizando el conocimiento a través de la multi, trans y metadisciplinariedad para tener una globalización del conocimiento y responder a las necesidades del medio¹⁶.

1.3 LAS POLITICAS INSTITUCIONALES COMO RESPUESTA AL SENTIDO DE UNIVERSIDAD Y SUS RELACIONES CON LA SOCIEDAD Y EL CONOCIMIENTO.

En el marco de las políticas institucionales de la Universidad Industrial de Santander es importante reflexionar sobre la coherencia de su misión, visión y políticas con respecto a la formación de profesionales integrales y autónomos, capaces de aportar a la solución de los

problemas de su comunidad y a la responsabilidad de la universidad con la educación, el conocimiento, el estado, y los sectores productivos y sociales.

La UIS, desde su misión, plantea como propósitos

“la formación de personas de alta calidad ética, política y profesional; la generación y adecuación de conocimientos; la conservación y reinterpretación de la cultura y la participación activa liderando procesos de cambio por el progreso y mejor calidad de vida de la comunidad. Todo esto orientado bajo principios democráticos, de reflexión crítica, el ejercicio libre de la cátedra, el trabajo interdisciplinario y la relación con el mundo externo”¹⁷.

En este planteamiento de la misión de la universidad hay un compromiso plasmado con la formación integral de sus estudiantes, pero en lo concerniente a la aplicación de los principios democráticos, de reflexión crítica, trabajo interdisciplinario y la relación con el mundo externo que orientan la formación integral están muy lejos de ser aplicados por sus docentes, quienes con sus tradicionales clases magistrales propician relaciones de comunicación regidas por principios de jerarquía y sumisión y no por los de igualdad y responsabilidad. Esto como consecuencia del uso de estrategias de enseñanza que no permiten el desarrollo de competencias para el trabajo cooperativo, la participación, el reconocimiento del otro, el debate reflexivo y argumentado, el ejercicio de responsabilidades

¹⁶ MALAGON. Op.cit. p.55-104

¹⁷ UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Proyecto Institucional. Bucaramanga. 2000.

individuales y colectivas y la tolerancia, pero si fomentan la competitividad y el individualismo.

Así mismo, en lo concerniente a la reflexión crítica y a la relación con el mundo externo, el docente no ofrece experiencias que favorezcan el debate argumentado y crítico de sus estudiantes en lo concerniente a su aprendizaje, los conocimientos establecidos y la aplicación de estos en la comunicad. Por el contrario, es muy frecuente encontrar que en la enseñanza de diversas asignaturas, especialmente en las técnicas, el docente se limita a transmitir una serie de teorías y leyes totalmente desconectadas de un contexto cotidiano para el estudiante, imposibilitando su capacidad de reflexión y de relacionar la teoría con la práctica. Incluso, algunas veces la forma organizacional de la universidad obstaculiza el trabajo productivo de profesores y estudiantes, lo que no favorece la articulación entre la teoría y la práctica y el servicio a la sociedad.

En términos generales, la universidad se ha preocupado más por la formación técnica de sus estudiantes, dando mayor énfasis a la dimensión cognitiva y dejando a un lado su parte humana y el desarrollo de la totalidad de sus dimensiones. Es por esto que es importante recalcar que la universidad debe velar por mantener una organización administrativa, que favorezca el trabajo intelectual y la formación integral, la vinculación de docentes de alto nivel, claros métodos de reclutamiento de docentes, metodologías de enseñanza que vinculen la práctica con la teoría, la utilización de recursos

apropiados y necesarios y una valoración adecuada del tiempo del estudiante¹⁸.

Por otro lado, la responsabilidad social de la UIS debe aludir también al hecho de que sea ella quien tome la iniciativa de ser parte activa en el desarrollo de su comunidad aportando con su saber científico y capacidad de reflexión a las necesidades de la sociedad. Para ello, requiere hacer de la investigación una cultura básica para los estudiantes fomentando su espíritu científico como se plantea el proyecto institucional UIS. Sin embargo, en la práctica se falla porque no se fomenta la reflexión crítica en los estudiantes, por lo que en la mayoría es muy poco desarrollado el espíritu científico.

Finalmente, es importante tener en cuenta que la calidad de la universidad radicará en la calidad de sus funciones docentes, investigativas y de servicio a la comunidad, lo que requiere una auto evaluación interna y un examen externo realizados con transparencia por expertos independientes especializados en lo internacional¹⁹, ejercicio que se llevó a cabo a raíz del proceso de autoevaluación con fines de acreditación institucional realizado durante los años 2003-2005.

¹⁸ OROZCO., Luis Enrique; PARRA, Rodrigo y SERNA, Humberto. La Universidad a la deriva? Bogotá: Tercer Mundo y Ediciones Uniandes. 1988. P.21-51

1.4. LOS COMPROMISOS DE LA PROPUESTA CURRICULAR

Para lograr los propósitos planteados en la misión de la universidad se requiere un compromiso por parte de todos los entes universitarios y, especialmente, los docentes en quienes recae una gran responsabilidad, pues es a través de ellos que se logra la formación integral de los estudiantes. Es así como a partir del proyecto educativo de cada asignatura se debe aportar a la consecución de la misión de la universidad. Así mismo, el proyecto educativo del programa Química General de primer semestre de Ingeniería Química debe responder a la misión de la universidad, a las necesidades de la sociedad, al desarrollo de la propia disciplina y al cumplimiento de las políticas institucionales.

En el programa de Química General se logra desarrollar la dimensión de la ciencia como una base que aporta a la formación del profesional en Ingeniería Química respondiendo a la generación y adecuación de conocimientos planteados en la misión de la universidad. Así mismo, dependiendo de la pedagogía del docente en lo referente al fomento de la reflexión crítica y el espíritu investigativo se puede dar o no, el cumplimiento a la generación de una cultura de investigación en los estudiantes, pero en la mayoría de los casos esto no se consigue pues el estudiante aprende los conocimientos químicos aislados de los contextos reales y con muy poca reflexión.

¹⁹ UNESCO. Educación en el siglo XXI

En conclusión, en lo concerniente a la formación integral del estudiante no se está dando ningún aporte a la misión de la universidad puesto que las estrategias de enseñanza utilizadas en la asignatura Química General no contribuyen al desarrollo de la totalidad de las dimensiones humanas, ya que no se toma en cuenta al estudiante como un ser humano con limitaciones y condicionamientos sin contribuir a hacer de este estudiante un hombre culto antes que un profesional o investigador²⁰.

Por otro lado, la universidad tiene el compromiso con la sociedad de formar al hombre en un saber y desarrollar al máximo sus potencialidades haciéndolo parte activa de su cultura de forma práctica y ética, lo que favorece su formación como un ciudadano capaz de reconocer y analizar los problemas de su comunidad, buscar soluciones y adquirir responsabilidad social. En relación con este objetivo, la facultad de Ingeniería Química en sus propósitos se compromete a “formar ingenieros con bases científicas, tecnológicas y humanísticas que identifique problemas relacionados con la producción y propongan soluciones bajo criterios éticos, técnicos y sociales”.²¹

En lo que concierne al propósito anterior, si se analiza las experiencias de formación que se ofrecen, realmente se está cumpliendo con la formación científica y tecnológica, pero como ya se

²⁰ OROZCO. Op. Cit. Pág. 21-51

había mencionado poco o nada se hace con respecto a la formación humana y el compromiso social del estudiante. Este hecho es una de las carencias de la facultad de Ingeniería Química que se caracteriza por formar excelentes técnicos y no profesionales integrales. De igual forma, en la asignatura Química General se hace énfasis en el aprendizaje de los conocimientos técnicos y científicos sin fomentar el desarrollo humanístico de los estudiantes. Es por esta razón que se hace necesario en la enseñanza de las diferentes asignaturas, en este caso Química General, la selección de los contenidos cognitivos, procedimentales y actitudinales necesarios, la búsqueda y reorganización de métodos y estrategias pedagógicas en conformidad con los requisitos de la institución que den lugar conjuntamente a la formación del hombre, ingeniero, científico e investigador para contribuir al cumplimiento de los compromisos para con la sociedad, del programa en particular y de la universidad en general.

Así mismo, teniendo en cuenta que la universidad es la institución que debe apoyar y ser protagonista en los procesos que generen el progreso del país, es imprescindible que el proyecto curricular de la universidad y el proyecto educativo de sus diferentes facultades y disciplinas sean flexibles, dispuestos al cambio, a la vinculación pertinente y oportuna de los diversos avances tecnológicos y a la apertura de la globalización cultural. Pero, parte del desarrollo de la universidad va depender del esfuerzo que se haga por fomentar en la

²¹ Facultad de Ingenierías Físico-Químicas. Universidad Industrial de Santander. Plan de Estudios de Ingeniería Química. Publicaciones UIS

educación de sus diversas disciplinas la investigación inter, multi y transdisciplinaria, conjuntamente con la investigación de los problemas de la sociedad. En el caso de la enseñanza de la Química General ésta carece de esos aspectos puesto que no fomenta estos tipos de investigación, se limita a la enseñanza tradicional de unos contenidos preestablecidos e incluso algunos de ellos no son indispensables para dar las bases químicas en la formación del Ingeniero Químico, pero además estos contenidos se dan aislados sin ninguna relación interdisciplinaria que permita la integración del conocimiento y su aplicación práctica.

Por lo anterior, es importante desarrollar una docencia creativa que permita la adquisición imaginativa del conocimiento y fomente el interés por la investigación y el aprendizaje autónomo. Así mismo, el uso de nuevas alternativas pedagógicas y didácticas, que vayan más allá del desarrollo cognitivo y permitan la adquisición de conocimientos prácticos, favorezcan la comprensión, reflexión crítica, creatividad, comunicación, el trabajo colaborativo, todo esto conjuntamente de la mano de los nuevos avances tecnológicos permitirá ofrecer a la comunidad en sus diversos sectores, profesionales íntegros a su servicio que permitan su progreso y consecuentemente el desarrollo del país²².

2. EL APRENDIZAJE EN EL CONTEXTO UNIVERSITARIO

Establecido el compromiso de la universidad para con la sociedad de formar profesionales integrales, autónomos capaces de resolver los problemas de su comunidad, considero necesario centrar el modelo educativo en el proceso de aprendizaje, donde el docente debe ser un mediador que favorezca la reconstrucción cognitiva del estudiante en su proceso de aprender. Pero para poder cumplir con este compromiso es necesario conocer cómo aprenden los alumnos y cuál es su nivel cognitivo, y partiendo de este conocimiento diseñar metodologías de enseñanza y evaluación adecuadas fundamentadas en las teorías y prácticas del aprendizaje, que permitan la generación de aprendizajes significativos y el desarrollo de la capacidad de aprender a conocer, a hacer, a ser y a convivir²³.

Así mismo, para profundizar en los aspectos mencionados iniciaré este capítulo haciendo una reflexión sobre las concepciones de aprendizaje de los estudiantes y de los maestros, posteriormente se describen los tipos y las situaciones de aprendizaje junto con las teorías de Piaget, Vygotskii y la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, luego se exponen los contenidos del aprendizaje teniendo en cuenta la taxonomía propuesta por Juan Ignacio Pozo y, finalmente, se enuncian algunas de las dificultades más comunes encontradas en la

²² UNESCO. Educación en el Siglo XXI.

²³ DELORS. Jacques. La educación encierra un tesoro. Madrid. Editorial Santillana. 1996. Pág. 95-107.

enseñanza de la asignatura Química General, las cuales retomo más adelante. Con la fundamentación de las teorías del aprendizaje busco proponer estrategias y técnicas adecuadas para propiciar un aprendizaje significativo y autónomo en la enseñanza de la asignatura Química General

2.1 CONCEPTO DE APRENDIZAJE

Conforme a la necesidad que tiene la sociedad de contar con profesionales íntegros, con capacidad para aprender autónoma y significativamente, se ha convertido en un reto para las universidades la transformación de la cultura del aprendizaje de sus estudiantes, puesto que las demandas actuales de la sociedad y la necesidad de procesar grandes cantidades de información producidas por los sistemas de producción y los medios de comunicación, hace necesario la apropiación de conocimientos descentralizados, diversificados y de aprendizajes continuos y relativos. Ante esta exigencia podemos afirmar que la cultura del aprendizaje que poseen la mayoría de los aprendices es algo obsoleta e incapaz de abordar las exigencias de aprender más y con mayor complejidad.

Así mismo, encontramos que el pensamiento de muchos de los estudiantes en relación con el concepto de aprendizaje hacen referencia a la adquisición de conocimientos que permiten el crecimiento personal; a los métodos y las técnicas que facilitan la apropiación de conocimientos, a la acumulación de experiencias, a los datos que quedan grabados en la memoria de las personas, a una

etapa de la vida donde se adquieren conocimientos y fundamentos. Estas concepciones las podemos clasificar en cualitativas y reproductivas o en cualitativas y constructivas, en donde las primeras se caracterizan por incrementar el conocimiento, favorecer la memorización de datos e informaciones de disciplinas, adquisición de datos y procedimientos para ser utilizados en la práctica y en la segunda clasificación encontramos ideas sobre el cambio o desarrollo personal.

Estas concepciones de los estudiantes y más específicamente los que expresan ideas cuantitativas y reproductivas hacen parte de la vieja cultura del aprendizaje, en donde la distancia entre lo que se aprende y lo que se debería aprender se hace cada vez más grande y en donde el aprendizaje se limita a la reproducción o repetición de saberes parciales previamente establecidos, sin ninguna reflexión crítica de ellos e incluso con interpretaciones parciales sin sentido, que no permiten una percepción propia del mundo por parte del estudiante y no desarrollan su capacidad reflexiva e investigativa.

En la mayoría de los casos las concepciones que tienen los estudiantes son el resultado de las metodologías desarrolladas por los docentes, quienes con sus prácticas tradicionales, caracterizadas por el uso de estrategias de enseñanza que no consultan las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, con las que el profesor se limita a transmitir el conocimiento generando aprendizajes memorísticos que no favorecen el análisis y la reflexión; así mismo, en este enfoque de

enseñanza puede verse al docente, dando instrucciones e interesándose más por el producto y no por el proceso, lo que genera un aprendizaje no significativo, que no favorece llegar a la reconstrucción del conocimiento y por tanto al desarrollo de competencias que favorezcan el autoaprendizaje y el acceso a conocimientos complejos.

Para erradicar estas concepciones reproductivas en los estudiantes se debe partir de realizar un verdadero cambio curricular que genere modificar las formas de enseñanza, de manera que consideren las teorías constructivistas para favorecer el cambio en las estructuras conceptuales, una reintegración del conocimiento y el desarrollo de capacidades que permitan aprender a aprender por parte de los estudiantes, para lograr la formación de profesionales reflexivos, críticos, integrales, con capacidad de decisión y selección del conocimiento necesario para el logro de sus metas.

Así mismo, la nueva cultura del aprendizaje debe estar dirigida a la interpretación y comprensión del conocimiento, a darle sentido y a reflexionar sobre lo que se aprende mediante el análisis crítico y la integración de los saberes, que favorezcan una construcción del conocimiento a partir de la reestructuración de saberes previos. En esta cultura los docentes, además de dominar las disciplinas que enseñan, deben conocer a fondo la teoría y las estrategias que fundamenten y propicien el aprendizaje significativo en sus estudiantes. Así mismo, es fundamental que el profesor conozca cómo

aprenden sus estudiantes, cómo y qué se les debe enseñar para, a partir de esto, diseñar los planes de mejora que favorezcan el desarrollo cognitivo de los estudiantes y el logro de aprendizajes realmente significativos.

Cabe añadir que actualmente se requiere que los docentes universitarios suministren a sus estudiantes las herramientas suficientes para desarrollar aprendizajes autónomos, de manera que puedan construir su propio conocimiento, ser reflexivos y conocedores de su proceso de aprendizaje. Pero la realidad es que aún estamos lejos de que esto suceda porque la enseñanza en las universidades no se está enfocando en propiciar el aprendizaje autónomo, sino que se mantiene un modelo pedagógico que favorece ante todo la transmisión de conocimientos disciplinares.

Por otro lado, para comprender mejor el desarrollo de las diversas concepciones sobre aprendizaje es importante hacer una revisión histórica sobre los orígenes del aprendizaje. Es así como la historia del aprendizaje en los seres humanos se remonta hacia el año 3000 a.C. En la cultura sumeria aparece el primer sistema de escritura sobre tablillas de cera para llevar las cuentas agrícolas la cual da origen a la escuela formal desarrollándose un tipo de aprendizaje reproductivo y memorístico; a la par con este tipo de aprendizaje se desarrolla también la enseñanza artesanal, donde se observan los primeros indicios de aprendizaje procedimental reproductivo.

Durante el renacimiento, ante la apropiación del conocimiento por parte de la iglesia, se desarrolla el uso de las reglas mnemotécnicas; Posteriormente, con la creación de la imprenta se inician los procesos de alfabetización de la población, y el conocimiento deja de ser monopolizado se difunde y descentraliza, iniciándose la crisis de los aprendizajes memorístico. Posteriormente, con la revolución industrial, la mecanización del trabajo y la concentración urbana, se desarrollan la generalización de la escolaridad obligatoria y gratuita incrementándose las demandas del aprendizaje.

Después, los periodos de formación se hacen más extensos, continuos y diversos tanto en contenido como en forma. Las concepciones de aprendizaje son variadas, complejas e integradoras y las estrategias de aprendizaje adquieren gran importancia en la educación básica. Con los avances científicos como el Internet, libros, medios de comunicación el hombre se enfrenta a cúmulos de información sin organización la cual debe adecuar a sus necesidades personales. En los últimos años, dados los avances en las tecnologías de la información y la comunicación, las instituciones educativas pierden la primicia de la información y el crecimiento de la información en todas las áreas, hace perder vigencia al aprendizaje repetitivo. En relación con la cultura académica la descentralización del conocimiento, la relativización del saber científico, la concepción de la ciencia como un conjunto de teorías, la aceptación de los diversos puntos de vista en el saber abren las puertas a un aprendizaje comprensivo, crítico y reflexivo.

En la actualidad se requiere que el aprendizaje sea un *proceso donde el conocimiento sea interpretado, comprendido, analizado críticamente, reflexionado bajo nuestras creencias, lo que somos y queremos ser para así seleccionar la información adecuada para nuestro desarrollo, reintegrarla y reconstruirla en nuestras estructuras mentales para lograr un aprendizaje significativo*. Para poder avanzar en un proceso así es importante incluir las teorías constructivistas del aprendizaje en la enseñanza²⁴.

En lo referente a los componentes del aprendizaje podemos hablar de los contenidos, los procesos y las condiciones:

a) Contenidos: lo que se aprende y los resultados del aprendizaje (lo que cambia como consecuencia del aprendizaje):

En lo referente a los contenidos hay diversidad de clasificaciones respecto al aprendizaje entre estas tenemos: conocimiento explícito e implícito (Reber, 1993, Schacter, 1989, Tirosh, 1994), conocimiento declarativo y procedimental (Anderson 1983), o la taxonomía propuesta por Robert Gagné de habilidades intelectuales, estrategias cognitivas, información verbal, habilidades motoras y actitudes, y la taxonomía propuesta por las Reformas educativas en España que considera los conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

²⁴ POZO MUNICIO. Juan Ignacio. Texto 1. Compilado de Teoría del Aprendizaje. CEDEDUIS. UIS. Bucaramanga. 2006. Pág.: 5-17

Respecto a los resultados del aprendizaje encontramos la taxonomía que realiza Pozo así:

- Aprendizaje de Sucesos y conductas: se clasifica en aprendizaje de sucesos, aprendizaje de conductas, aprendizaje de teorías implícitas.
- Aprendizaje Social: Aprendizaje de habilidades sociales, actitudes y de representaciones sociales.
- Aprendizaje Verbal y Conceptual: Aprendizaje de información verbal, comprensión de conceptos y cambio conceptual.
- Aprendizaje de procedimientos: Aprendizaje de procedimientos, técnicas, estrategias para planificar y estrategias de aprendizaje.

b) En lo que respecta a los procesos y condiciones del aprendizaje hago referencia a la forma como se aprende, para ello hablare de los diferentes enfoques epistemológicos en la adquisición del conocimiento como lo son el racionalismo, empirismo y constructivismo. Respecto al racionalismo desarrollado por Platón en el siglo IV a.C. se establece que el conocimiento es innato al hombre y que este se descubre al reflexionar y usar la razón acerca de él. De esta forma este enfoque limita la función del aprendizaje al sugerir que no hay conceptos nuevos ya que el hombre nace con un programa genético de conocimientos que va desarrollando en el transcurso de su vida.

Contraria a esta posición se encuentra el enfoque empirista con sus teorías del aprendizaje por asociación, este enfoque tiene su origen en Aristóteles quién expresaba que el origen del conocimiento es el resultado de la asociación de las imágenes proporcionadas por los sentidos que posteriormente dan origen a las ideas. Esta teoría por asociación establece que se aprende mediante la contigüidad (lo que sucede contiguamente genera un aprendizaje), la similitud (situaciones similares se asocian más fácilmente), el contraste (situaciones opuestas se asocian fácilmente). Esta teoría del conocimiento empirista fundamenta la teoría psicológica del aprendizaje conductista cuyo objeto de estudio es la conducta utilizando como paradigma experimental el condicionamiento haciendo referencia a un asociacionismo conductual en donde ocurre una asociación estímulo respuesta.

Por otro lado para el constructivismo aprender es una interacción entre lo que se conoce y lo nuevo que se aprende, elaborando estructuras conceptuales que permitan interpretar nueva información. Los orígenes de esta teoría se remontan al siglo XVIII en la teoría del conocimiento de Kant. Posteriormente en el año 1970 Piaget se convierte en uno de los máximos exponentes de esta teoría aportando al constructivismo la idea de que “el desarrollo cognitivo es una construcción individual del conocimiento”.²⁵ El constructivismo se caracteriza por convertir al aprendiz en un constructor activo de sus estructuras de conocimiento, en construir nuevas estructuras mentales

a partir de las existentes (diferentes), y en tener en cuenta aspectos epistemológicos como el tipo de aprendiz, sus conocimientos previos, su forma de aprender y lo que considera es aprender.

2.2 TIPOS Y SITUACIONES DE APRENDIZAJE

Respecto a las situaciones de aprendizaje podemos hablar de dos tipos de aprendizajes y son por asociación y reestructuración. El aprendizaje por asociación se caracteriza por dos leyes fundamentales la de correspondencia y la de equipotencialidad; en la primera se asume que todo lo que hacemos y conocemos es un fiel reflejo de la realidad y, según la segunda, se afirma que todos los procesos de aprendizaje son universales, es decir, son los mismos para todas las especies. En el asociacionismo el cambio es producido por estímulos el cual genera una respuesta, hay un aprendizaje cuantitativo y reproductivo de la realidad, ocurre un cambio externo y mecánico; en cambio, en el aprendizaje constructivista ocurre un cambio cualitativo, lo que significa que se generan nuevas soluciones, producto de la necesidad de reestructurar los conocimientos o corregir los desequilibrios de las estructuras mentales, proceso que exige una implicación activa basada en la reflexión y la toma de conciencia por parte del que desea aprender, también se caracteriza por ser dinámico, productivo y cognitivo.

²⁵ Ibid., Pág 51-68.

El aprendizaje por reestructuración tiene sus bases en la Teoría de Piaget cuyas características principales son el aprendizaje de saberes y desarrollo de estructuras conceptuales a partir de una estructura anterior, en donde en un proceso de construcción, estructuras cognitivas sencillas se incorporan en estructuras de orden superior.

Esta teoría tiene en cuenta tres ejes conceptuales los cuales son:

- Las estructuras cognitivas: Estas son el patrón de cognición de un individuo en un momento de su vida, las cuales son de naturaleza abstracta no se miden directamente sino a través de la observación de conductas, y establecen relaciones entre los elementos del aprendizaje.

Así mismo, se puede decir que las estructuras son una unidad caracterizada por leyes de transformación que permiten la reconstrucción a través de la autorregulación. En general, una estructura cognitiva se caracteriza por su totalidad, transformación y autorregulación. Piaget clasifica las estructuras en dos tipos, los esquemas que son los contenidos cognitivos, es decir, los presaberes. (Estos esquemas tienden a coordinarse en esquemas más complejos para dar origen a las estructuras cognitivas), y las operaciones que son las acciones mentales reversibles; éstas pueden ser concretas, que son tareas mentales asociadas con

objetos o situaciones y formales que son tareas mentales abstractas y de coordinación de distintas variables²⁶.

- Las funciones cognitivas: Al respecto de éstas, Piaget establece que la cognición humana se encuentra en continuo desarrollo pero que las únicas funciones cognitivas invariantes ante el cambio son la organización y la adaptación. La organización la define como el principio a través del cual se conservan las interrelaciones de los elementos propios de una especie. De tal forma que el individuo puede estructurar continuamente las unidades que conforman los esquemas cognitivos conservando su identidad a través de la reconstrucción. Así mismo, la adaptación es la función mediante la cual una especie sobrevive en un medio, es decir, es la tendencia innata de las especies de adaptarse a su entorno a través de los procesos de asimilación y acomodación.

La asimilación es la manera como el individuo se relaciona con el entorno tomando elementos de él para incorporarlos en sus estructuras conceptuales preestablecidas y la acomodación es el proceso por el cual las estructuras mentales se enriquecen y flexibilizan para adquirir nuevos conceptos. Toda asimilación implica cierto grado de acomodación y viceversa.

²⁶ ROSAS. Ricardo, SEBASTIAN. Christian. Piaget, Vigotski y Maturana Cosntructivismo a tres voces. Buenos Aires, AIQUE, 2001. Pág: 11-27.

Cuando una estructura cognitiva tiene un dominio absoluto sobre la asimilación quiere decir que se ha hecho una total acomodación y la estructura ha alcanzado la equilibración; en este momento la estructura se caracteriza por una tendencia a asimilar nuevos elementos del medio. Cabe aclarar que solo cuando ocurre un desequilibrio entre los procesos de asimilación y acomodación es que surge el cambio cognitivo y, consecuentemente, el aprendizaje. Así mismo, Piaget establece que la asimilación ocurre en tres niveles de complejidad. Un primer nivel ocurre cuando se asimila un objeto nuevo para el esquema y ocurre la respectiva acomodación (El niño reconoce el balón como instrumento de juego). Un segundo nivel ocurre cuando se asimilan recíprocamente esquemas de acción (el niño ve el balón y lo toma para jugar). Un tercer nivel ocurre cuando realiza una integración jerárquica de esquemas previamente diferenciados. (El niño relaciona los conceptos de balón y juego con los diferentes deportes de pelota).

- Contenidos de la Cognición: Son los diferentes elementos interrelacionados que hacen parte de la estructura cognitiva como las percepciones, recuerdos, conceptos, operaciones e incluso estructuras. Al respecto de las estructuras como contenidos de la cognición Piaget hace referencia al hecho de que una estructura cognitiva equilibrada pasa a ser un contenido de una estructura de orden superior, al pasar el individuo de una etapa previa a una etapa avanzada. Este aspecto se refleja claramente en las cuatro etapas del desarrollo cognitivo planteadas por Piaget en donde en

la etapa sensoriomotriz (0-2años) se adquiere la capacidad de representar el mundo con símbolos, en la etapa preoperacional (2-7 años) se utilizan los símbolos para aprender las operaciones mentales las cuales son una estructura cognitiva que permite desarrollar la lógica y la reversibilidad, en la etapa de operaciones concretas de (7-12años) se trabaja con la lógica sobre objetos del entorno y en la etapa de operaciones formales (a partir de los 12 años) el individuo opera en su medio de manera hipotético-deductiva.²⁷

Finalmente Piaget en su teoría niega la importancia del aprendizaje acumulativo al expresar que el conocimiento se adquiere como resultado de la reorganización de las estructuras cognitivas hecho que se contradice al plantear que se requieren de estructuras no predeterminadas para pasar de una etapa previa del desarrollo a otra más avanzada. Así mismo Piaget equipara descubrimiento con reestructuración hecho que dificulta enseñar temas complejos en etapas superiores puesto que el aprendizaje de conceptos solo puede explicarse como una interacción entre asociación y reestructuración. Con respecto a estos inconvenientes surgen nuevas teorías como la de Vygotskii y la Ausubel que interaccionan los procesos de aprendizaje asociativo con los de reestructuración y de esta forma facilitan los procesos de enseñanza.²⁸

²⁷ Ibid., Pág 11-28.

²⁸ POZO MUNICIO. Op. cit. Pág 51-68.

A diferencia de la teoría constructivista de Piaget que no considera los procesos asociacionistas, Vygotskii integra los procesos de asociación y reestructuración en una teoría unitaria del aprendizaje. Vygotskii basa su teoría en el concepto de actividad (proceso de transformación del medio a través del uso de instrumentos) puesto que considera que el hombre no se limita a responder estímulos, si no que actúa sobre ellos transformándolos gracias a la mediación de instrumentos que se interponen entre el estímulo y la respuesta. La función de los mediadores es la de modificar la realidad y no imitarla favoreciendo el proceso de adaptación activa del hombre. Hay dos tipos de mediadores, las herramientas que actúan sobre el estímulo modificándolo y los signos que modifican al propio sujeto y a través de él al objeto. Estos signos constituyen unidades de significado que se adquieren del medio social a través de la asimilación, interiorización y transformación de acciones sociales externas en acciones psicológicas, en donde se da una adquisición de conocimientos que parte de ser interpersonal y pasa a ser intrapersonal a través de la reconstrucción de significados exteriores en interiores.

Por otro lado para Vygotskii el aprendizaje asociativo y el de reestructuración son interdependientes puesto que el primero facilita el segundo. Es decir no hay desarrollo sin aprendizaje, ni aprendizaje sin desarrollo. Este aprendizaje es considerado una internalización progresiva de instrumentos mediadores en donde el sujeto parte de un nivel de desarrollo efectivo (este nivel representa los mediadores que individuo ha internalizado) aquí actúa autónomamente, y se pretende

que el sujeto alcance el nivel de desarrollo potencial el cual esta constituida por lo que el individuo podría hacer con la ayuda de mediadores externos. La diferencia entre estos dos niveles se denomina zona de desarrollo potencial que representa el dominio que puede tener un individuo en determinada actividad. Finalmente es importante recalcar el realce que hace Vygotskii sobre los procesos de instrucción como mediadores del aprendizaje.

Respecto a la teoría del aprendizaje de Ausubel, puede decirse que el mayor aporte es la reflexión sobre el aprendizaje significativo, el cual ocurre cuando hay una vinculación adecuada entre los nuevos conceptos a aprender y los aspectos relevantes de la estructura cognitiva preestablecida en el aprendiz. Ausubel concibe la estructura cognitiva del aprendiz como una organización jerárquica en donde las ideas más específicas se adhieren a las más generales en forma de pirámide en donde los conceptos generales están en la cúspide y los específicos en la base. Contrario al aprendizaje significativo se encuentra el aprendizaje memorístico en donde los nuevos conceptos no se vinculan a los conceptos relevantes de la estructura cognitiva generando un almacenamiento arbitrario sin significado.

De igual manera Ausubel considera que,

“la esencia del proceso del aprendizaje significativo reside en que ideas expresadas simbólicamente son relacionadas de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra), con lo que el alumno ya sabe...El aprendizaje significativo presupone tanto que el alumno manifiesta una actitud de aprendizaje significativo; es decir, una disposición para relacionar sustancial y no arbitrariamente el nuevo material con su estructura cognoscitiva, como que

*el material que aprende es potencialmente significativo para el, es decir, relacionable con su estructura de conocimiento sobre una base no arbitraria y no al pie de la letra*²⁹

Por otro lado una de las clasificaciones del aprendizaje propuesta por Ausubel es la del aprendizaje por descubrimiento y por recepción, así:

- *Aprendizaje por descubrimiento*: los contenidos se descubren, lo que significa que el alumno debe reconstruir lo que va a aprender; para ello debe reordenar la información, vincularla a la estructura y reorganizar o transformar las combinaciones hechas cognitivamente para lograr un aprendizaje significativo. Toda esta serie de procedimientos demuestran que se requiere de la disposición del alumno para lograr un aprendizaje potencialmente significativo. Este tipo de aprendizaje se utiliza en la formación de conceptos y resolución de problemas, en etapas iniciales de desarrollo del individuo y en áreas donde las respuestas no sean precisas.
- *Aprendizaje por recepción*: aquí los contenidos se dan en forma final al aprendiz y éste realiza una internalización del conocimiento; sin embargo, para que el aprendizaje sea potencialmente significativo se requiere de una actitud de aprendizaje significativa y de material potencialmente significativo, de forma que pueda vincular la nueva información con los aspectos relacionados en la estructura cognitiva; sin estas condiciones se estaría realizando

²⁹ AUSUBEL, David P; NOVAK, Joseph D y HANESIAN, Helen. Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo. Segunda Edición. México: Trillas. 1976. pág. 48

un aprendizaje repetitivo. Hay tres tipos de aprendizaje por recepción:

- ***El aprendizaje de representaciones***: Ocurre cuando se igualan símbolos arbitrarios con su referente de manera no arbitraria en la estructura cognitiva. Ejemplo: El niño relaciona el sonido del ladrido con la imagen del perro.
- ***El aprendizaje de conceptos***: En este aprendizaje además de relacionar el símbolo con su referente, también relaciona símbolo con atributos genéricos. Ejemplo: El niño identifica las características del perro diferenciándolo de las otras especies de animales.

Finalmente recalco de nuevo que en la búsqueda de un aprendizaje significativo no se puede pasar por alto la importancia del conocimiento pertinente en la estructura cognitiva, la utilización de un material relacionado con las ideas previas de los estudiantes y la actitud del aprendiz de vincular la nueva información con su estructura conceptual. No obstante, para lograr esta significatividad el aprendiz debe contar con capacidades cognoscitivas como la representación simbólica, la abstracción, la categorización y la generalización y de esta forma poder lograr descubrimientos originales y aprendizajes por recepción significativos³⁰.

2.3 CONTENIDOS DEL APRENDIZAJE

Esta clasificación, según Pozo, tiende a diferenciar conductas que son compartidas y a categorizar como una, conductas diferentes, por lo que finalmente plantea cuatro resultados principales del aprendizaje: conductuales, sociales, verbales y procedimentales.

1. *Aprendizaje de sucesos y conductas*, desarrollado en forma implícita y está basado en procesos asociativos que suceden juntos. Pueden identificarse tres tipos:
 - a. ***Aprendizaje de sucesos*** o adquisición de información sobre las relaciones entre los acontecimientos, que permite establecer secuencias predictivas con alto valor de supervivencia, al anticipar posibles peligros para el desenvolvimiento en la vida cotidiana y la reacción ante los diferentes acontecimientos o situaciones.
 - b. ***Aprendizaje de conductas*** o adquisición de respuestas eficientes, para modificar las condiciones desfavorables o poco agradables del medio ambiente; este tipo de aprendizaje facilita el control de situaciones con base en la observación de los cambios en el medio ambiente y en quienes los perciben.

³⁰ Ausubel. Op cit. Pág 46-71

- c. ***Aprendizaje de teorías implícitas*** sobre las relaciones entre los objetos y entre las personas, que permiten entender como está organizado el mundo y qué se puede esperar de él.
2. **Aprendizaje social**, que permite la adquisición de pautas de conducta y de conocimientos relativos a las relaciones sociales, producto de la interacción del ser humano con el medio y otras personas, en grupos sociales definidos. Tiene un carácter implícito y asociativo. También se clasifica en tres categorías:
- a. ***Aprendizaje de habilidades sociales*** o formas de comportamiento propias de la cultura, adquiridas en la interacción cotidiana con otras personas. Suele apoyarse en procesos de modelado o en entrenamiento supervisado.
 - b. ***Adquisición de actitudes*** o tendencia a comportarse de una forma determinada ante ciertas situaciones o personas. Responden a diferencias individuales y a la presión ejercida por los grupos sociales a los que se pertenece, conducente a una identificación personal y social, que permita el reconocimiento de aquellos con los cuales se interactúa.
 - c. ***Adquisición de representaciones sociales*** o sistemas de conocimiento socialmente compartido, útiles para organizar la realidad social y facilitar la comunicación y el intercambio de

información dentro del grupo social. Reconstruyen la realidad, proporcionándole forma a través de un modelo.

3. *Aprendizaje verbal y conceptual*, conocimiento de tipo explícito por el cual, sin pretenderlo, adquirimos información sobre hechos y datos. Como los anteriores, registra tres categorías:

- a. ***Aprendizaje de información verbal*** o incorporación de hechos y datos a nuestra memoria, sin proporcionarle necesariamente un significado o una justificación. Es de tipo asociativo, por exposición repetida o decisión voluntaria de adquirirlos. Su interpretación va más allá de la simple asociación.

- b. ***Aprendizaje y comprensión de conceptos*** que apoya la atribución de significado a los hechos, interpretándolos dentro de un marco conceptual y comprendiendo en qué forma se relacionan. Implica la activación de estructuras de conocimiento previas, a las cuales se les adhiere la nueva información.

- c. ***Cambio conceptual o reestructuración de conceptos previos***. Se origina en las teorías implícitas y las representaciones sociales, si propósito es construir nuevas estructuras conceptuales que conduzcan a integrar los conocimientos previos y los nuevos en una nueva estructura conceptual que se aproxime más al conocimiento complejo.

4. **Aprendizaje de procedimientos**, que posibilita la adquisición de habilidades, destrezas o estrategias para saber hacer cosas concretas. Este tipo de conocimientos implica secuencias de habilidades más complejas que un simple hábito de conducta, que tienden a aprenderse de modo explícito. También registra tres categorías:

a. **Aprendizaje de técnicas o secuencias** de acciones realizadas de modo rutinario, con el fin de alcanzar siempre el mismo objetivo. No son hábitos de conducta simples, sino encadenamientos de acciones complejas que requieren entrenamiento hasta alcanzar un nivel de automatización óptimo; se basa en un aprendizaje asociativo por repetición. Es importante mencionar que dominar la técnica no es suficiente, se debe aprender a modificarla y adaptarla según el cambio que se genere en las condiciones.

b. **Aprendizaje de estrategias para planificar, tomar decisiones y controlar** la aplicación de las técnicas para adaptarlas a las necesidades específicas de cada tarea, de forma que se realicen en forma más eficaz. Como producto de la evaluación y mediante un proceso asociativo y reflexivo, se reestructura la práctica y se toma conciencia de lo que se hace.

c. **Aprendizaje de estrategias de aprendizaje o control** sobre los propios procesos de aprendizaje, para adecuarlos y optimizarlos,

según las demandas de los procesos anteriores. Para tal fin, se debe reflexionar sobre el propio conocimiento para trascender de un aprendiz pasivo y reproductivo, a uno activo y constructivo, orientado a la búsqueda del significado de lo que hace, dice y piensa.

Finalmente, expuesto y aclarado lo respectivo a los tipos y contenidos del aprendizaje considero que es el momento oportuno para plantear los inconvenientes que se encuentran en el aprendizaje significativo de la asignatura Química General del primer semestre de Ingeniería Química y que la convierten en una de las asignaturas más rechazadas por los estudiantes.

Entre los problemas de aprendizaje más frecuentes está el desarrollo de aprendizajes memorísticos, arbitrarios y temporales, incapacidad para realizar una integración de los conocimientos con lo previamente aprendido, no relacionan la teoría con la práctica, incapacidad para resolver problemas, no hay reflexión crítica, ni actitud investigativa, no tienen el nivel cognitivo, desmotivación por la asignatura e incluso por la carrera. Todas estas dificultades impiden la formación del profesional integral que se busca lograr en los propósitos educativos de la asignatura, la carrera y la institución.

No obstante, en la mayoría de los casos gran parte de estas dificultades se deben al uso de metodologías inadecuadas desarrolladas por el docente, quienes mantienen estilos conductistas

en donde consideran que la calidad de la educación está en la cantidad de contenidos que puedan acumular los estudiantes generando aprendizajes de tipo asociativo sin darle espacio a la reconstrucción del conocimiento.

El anterior hecho se ve reflejado en el desarrollo de las clases en donde no se tienen en cuenta aspectos como la forma en que aprenden los alumnos, el nivel cognitivo del aprendiz, no se incluyen los presaberes en el diseño de estrategias de enseñanza y material didáctico, se desconocen las concepciones que los estudiantes tienen sobre el aprendizaje, diseño inadecuado de estrategias y recursos para el desarrollo de competencias, implementación de competencias mal planteadas, que no son coherentes con el perfil del profesional a formar y con los recursos que se dispone, no se enseña a aprender a los estudiantes y se utilizan formas de evaluación que fomentan el aprendizaje reproductivo sin favorecer aspectos que lleven a la reflexión, reconstrucción del conocimiento, desarrollo del espíritu científico y el fomento del aprendizaje autónomo y significativo.

Sin embargo, a pesar de que el docente desarrolla una metodología idónea, si el estudiante no tiene el nivel cognitivo apropiado y no tiene una actitud y motivación hacia el aprendizaje significativo, difícilmente el estudiante logrará un verdadero aprendizaje.

3. EL CURRÍCULO COMO DISPOSITIVO PARA EL LOGRO DE LA FORMACIÓN INTEGRAL DE LOS ESTUDIANTES

Establecido el compromiso de la universidad para con el país en lo concerniente a la formación de profesionales integrales capaces de aplicar y generar conocimientos al servicio de la comunidad; se convierte en un requerimiento indispensable para las instituciones universitarias el desarrollo de un currículo flexible e integrador abierto al cambio continuo, que sea capaz de analizar las necesidades del país y proponer soluciones, así como también elaborar nuevas formas de aprendizaje en donde se vincule la educación integral y se fomente procesos de aprendizaje autónomos y significativos.

Para el desarrollo de un currículo que cumpla con los requerimientos mencionados se necesita contar con un modelo curricular integrador en donde tenga cabida la transversalidad de la educación integral como una estrategia metodológica que incorpore la formación de valores profesionales, humanos y sociales a través del desarrollo de las dimensiones del ser humano.

Pero para vincular la formación integral en el currículo es necesario tener claridad sobre lo que significa este concepto, es por esta razón que la primera parte de este capítulo la dedicamos a describir los aspectos más relevantes relacionados con este tipo de educación como el concepto y propósitos de la formación integral, las

dimensiones que abarca, sus características más sobresalientes, las ventajas y desventajas en su implementación a nivel de las instituciones universitarias y para nuestro caso particular en la UIS y en la escuela de Ingeniería Química.

La segunda parte de este capítulo la dedico a describir los aspectos más relevantes del currículo como el concepto, los tipos de currículos, las tendencias curriculares, los lineamientos a seguir para un planeamiento curricular y los modelos curriculares que se han establecido a lo largo de la historia. Finalmente planteo un diseño curricular para la asignatura química general de la escuela de Ingeniería Química partiendo de un cuestionamiento al currículo de la carrera en su tendencia y modelo curricular tomando como referencia el modelo integrador y sistémico propuesto por la profesora Constanza Villamizar el cual selecciono como el más apropiado para desarrollar un diseño de este tipo. Finalmente hago el planteamiento del programa de la asignatura en el cual incluyo las estrategias y actividades que considero más adecuadas para fomentar la formación integral y el aprendizaje autónomo y significativo de los estudiantes.

3.1 FORMACION INTEGRAL

En la situación actual de violencia, injusticia y sangre en la cual se encuentra nuestro país es necesario reflexionar acerca de bajo qué parámetros se puede contribuir a mejorar nuestra convivencia y calidad de vida. Dada esta situación es posible pensar que la falta de humanización es uno de los factores que causan esta situación si se tiene en cuenta que “no se nace sino se llega a ser hombre y esto se logra en la medida en que se aprende a vivir en libertad”³¹. Parte de nuestra problemática está relacionada con la frase de Sartre que dice “el fracaso de la comunicación es el comienzo de la violencia”³², lo que me lleva a cuestionar sobre si las instituciones educativas solamente están formando al estudiante bajo estilos academicistas, donde solo se da información y no se posibilita un desarrollo humano integral favorecido por el reconocimiento mutuo y el diálogo permanente entre el alumno y el profesor. En relación con la anterior inquietud encuentro como algo positivo, que actualmente hay una preocupación por parte de las instituciones educativas en fomentar una formación integral, que no sólo se quede formulada en los proyectos institucionales, sino que realmente haga parte de las prácticas pedagógicas y educativas de cada día, de forma que se inicie un proceso de humanización donde se enseñe a vivir con dirección y

³¹ ANDRADE. A. José Joaquín. Reflexiones en torno a la noción de formación integral. Ediciones Uninorte. ICFES. Barranquilla. 1997. p.2

³² SANCHEZ. M. Piedad. Formación Universitaria Integral. Reflexiones sobre Formación Integral. Ediciones Uninorte. ICFES. Barranquilla. 1997. p.1

sentido y, por tanto, a acompañar el proceso de formación de hombres y mujeres que sepan vivir en libertad³³.

Por otra parte, la actividad educativa está fundamentada desde una perspectiva filosófica o idea de hombre, en donde se busca responder a las necesidades de un proceso de formación integral y perfeccionador de lo que el hombre es y puede llegar a ser desde su naturaleza, incluyendo todo aquello que lo dignifique, planifique y enaltezca. Cabe observar que la educación fundamentada en un humanismo integral donde se asume abierta y críticamente todo aquello que se descubre como naturalmente humano y humanizante, rescatando una idea adecuada del mundo, el hombre y su fin; tomando conciencia de la multiplicidad de las dimensiones de la persona y una perspectiva abierta a la consideración de nuevas expresiones humanas aun no desarrolladas, ni necesariamente conocidas; orienta la formación del alumno en su totalidad en busca de un desarrollo equilibrado de la personalidad que responde a una comprensión de nuestra naturaleza³⁴.

Teniendo en cuenta lo anterior, en cuanto mejor se integre en la educación lo que pretendemos ser en el futuro estaremos mejor preparados para la vida individual y desarrollaremos con mejor eficacia un equilibrio vital con nosotros mismos, con el ambiente en que vivimos a la vez que será posible abrir el espacio voluntariamente a

³³ ANDRADE. Op.cit. p.1-3

nuevas dimensiones perfeccionadoras del hombre, por lo que una educación integral puede responder a los desafíos de una mejor y más humana comunicación y convivencia entre las personas.

Dado que la formación integral es un reto y propósito fundamental de las instituciones educativas considero importante profundizar con más detalle en todo lo referente a lo que significa este proceso.

La formación integral es un proceso de desarrollo continuo, permanente, participativo, equilibrado y armónico de todas las dimensiones del individuo, que lo llevan a formarse en lo intelectual, lo humano, lo social y lo profesional favoreciendo el crecimiento hacia la autonomía del individuo, como también su ubicación en la sociedad³⁵. La esencia de la formación integral es el estímulo de las diversas potencialidades intelectuales, emocionales, estéticas, sociales, axiológicas y físicas del estudiante en busca de su desarrollo como ser humano y ciudadano. En otras palabras la formación integral necesariamente exige ofrecer experiencias que posibiliten a la persona aprender a ser, aprender a vivir con otros, aprender a conocer, aprender a hacer y aprender a aprender, donde no solamente se tenga en cuenta lo concerniente al desarrollo de competencias relacionadas con la construcción y reconstrucción de conocimiento, sino también el desarrollo de competencias que permitan a la persona sensibilizarse y

³⁴ OSORIO. R. Ricardo Arturo. Orientación Educacional y Educación Integral.
<http://www.nodo50.org/sindpitagoras/Integral.htm>

³⁵ ACODESI. Formación Integral y sus dimensiones. Cuarta edición. Bogotá, D.C. Editorial Kimpres Ltda. Julio de 2005. Pág 13

trabajar en función de las necesidades del desarrollo del hombre y su entorno³⁶.

La Formación integral, según OROZCO³⁷, debe ligar los contenidos de la enseñanza, a sus contenidos con su pasado, con su significado cultural, ético, estético, buscando fortalecer la capacidad humana de comunicación, de narración, de lectura y escritura frente al ruidoso vacío intelectual. De otro lado, la UNESCO dice que la educación integral se debe desarrollar en todos los individuos a lo largo de toda la vida, en busca de la creación de una cultura de paz basada en la práctica de la tolerancia, la aceptación de las diferencias y la búsqueda de una solución pacífica a los conflictos³⁸.

Sin embargo, es importante tener claro que el reto de la formación integral no es un compromiso nuevo en la formación del hombre. Desde los griegos ya se mencionaba la formación integral en lo referente al equilibrio físico y espiritual, al desarrollo de todas las facultades humanas y el cultivo del hombre en lo individual y social. En la educación romana se desarrollaba una formación humanista, enfocada a la libertad, dignidad y paz para todos. En la edad media la educación fue asumida por los religiosos quienes fomentaban el estudio de la filosofía, teología, humanidades y demás ramas del saber.

³⁶ DELORS. Jacques. La Educación encierra un Tesoro. Madrid. Santillana. 1996. p.95-107

³⁷ OROZCO. Luis Enrique. La Universidad a la deriva. Bogotá. Tercer Mundo y Ediciones Uniandes. 1988.

En Colombia, en la constitución de 1991, se establecen los primeros compromisos en relación con la formación integral cuando se define en el artículo 67 que *“corresponde al estado regular y ejercer la suprema inspección y vigilancia de la educación con el fin de velar por su calidad, por el cumplimiento de sus fines y por la mejor formación moral, intelectual y física de los educandos”*³⁹. Luego, en el año 1992 el artículo 1 de la Ley 30, enuncia que *“la educación superior es un proceso permanente que posibilita el desarrollo de las potencialidades del ser humano en forma integral”* y en el artículo 6 de esta misma ley recalca que *“la educación superior debe profundizar en la formación integral de los Colombianos dentro de las modalidades y calidades de la educación superior, capacitándolos para cumplir las funciones profesionales”*. A partir de la ley 30 las universidades tienen el reto de la formación integral de los estudiantes, que es incluido en su misión y visión. Pero esto, hasta ahora es un proceso, un reto en vía de implementación en el que se busca una coherencia entre los propósitos planteados y el verdadero desarrollo de ellos.

En esta misma dirección la formación integral se ha convertido en un reto de las instituciones educativas en Latinoamérica, en donde se pasó de un modelo de educación bancaria, memorística y pasiva a un modelo de educación que tiene como propósito la formación de una persona crítica y responsable de su proceso de aprendizaje. En este

³⁸ TOVAR, María Clara. El significado de la formación integral en estudiantes de último semestre de la Facultad de Salud de la Universidad del Valle. 2002. p1-12.

<http://colombiamedica.univalle.edu.co/Vol33No4/cm33n4a2.htm>

³⁹ CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 30. Artículo 67. Editorial Legis. Colombia. 1992

contexto la formación integral es considerada no solamente como el desarrollo armónico de las dimensiones del ser humano , sino como el proceso que permite enseñar a pensar, enseñar a aprender, enseñar a conocer, enseñar a vivir juntos, enseñar a hacer, enseñar a ser y a estar, enseñar a innovar, enseñar a desaprender, lo que implica el desarrollo de diversas estrategias que incluyan el fomento de la creatividad, el sentido de responsabilidad, el fomento de la independencia en la búsqueda del conocimiento, la incentivación de un acercamiento disciplinario hacia el saber y la posibilidad de desarrollo de las aspiraciones individuales, lo que permite formar al estudiante como una persona, un ciudadano, un profesional y un científico con conciencia crítica y comprometido éticamente con el mejoramiento de la calidad de vida del país y de la región.⁴⁰

Así pues, la finalidad de la formación integral es el desarrollo intelectual, humano, social y profesional del individuo. En la parte intelectual contribuye a fomentar el pensamiento lógico, crítico y creativo necesario para la construcción y reconstrucción de las estructuras mentales del aprendiz y el logro de un aprendizaje realmente significativo que implicaría “(a) un cambio duradero (b) y transferible a nuevas situaciones (c) como consecuencia directa de la *práctica realizada*”⁴¹, que permita la autoformación y a su vez desarrolle la habilidad para razonar, analizar, argumentar, inducir, deducir y otras que le permiten la toma de decisiones acertadas y la

⁴⁰ TOVAR. Op.cit. p.1-12.

solución de los problemas a los que se vea enfrentado en su vida personal y profesional. En lo humano se relaciona con el desarrollo de actitudes y la integración de valores que influyen en el crecimiento personal y social del ser humano como individuo, pero teniendo en cuenta sus dimensiones emocional, espiritual y corporal. Respecto a lo social, la formación integral fortalece los valores y las actitudes que le permiten al sujeto relacionarse y convivir con otros desarrollando la sensibilización, el reconocimiento y la correcta ubicación de las problemáticas sociales, así como el reconocimiento del otro como un ser con igual dignidad y con capacidad de aportarnos, lo que facilita el desarrollo de competencias para el trabajo en equipo, donde debe primar el respeto por las opiniones diferentes y la diversidad cultural. Finalmente en el desarrollo profesional se orienta a la generación de conocimientos, habilidades y actitudes encaminadas al saber hacer de la profesión incluyendo la ética en su disciplina, lo mismo que al aprender a aprender, es decir, la construcción de habilidades metacognitivas que le permitan a la persona continuar aprendiendo durante toda la vida.⁴²

Por otro lado, el desarrollo de todas estas potencialidades en los estudiantes llevaría a satisfacer necesidades de nuestra sociedad actual en conflicto, donde prevalecen la desigualdad social, falta de ética, un desarrollo productivo capitalista donde lo que prima es el

⁴¹ POZO MUNICIO, Juan Ignacio. *Aprendices y Maestros: La nueva cultura del aprendizaje*. Madrid: Alianza Editorial, 1999. Pág. 75

⁴² Nuevo Modelo Curricular. Universidad Veracruzana. Formación Integral. www.uv.mx/universidad/doctosofi/nme/formintegral.html. España.

beneficio personal, incremento de la pobreza, desempleo, narcotráfico, violencia, entre otros factores, que mantienen nuestra cultura en un estado de subdesarrollo, donde profesionales formados integralmente contribuirían a la solución de problemas satisfaciendo las necesidades de su entorno y favoreciendo un desarrollo social con equidad.

Al enfrentarnos a un futuro lleno de cambios e incertidumbres los nuevos modelos de enseñanza deben ser holísticos , integradores, adaptativos a contextos y sujetos, polivalentes en las estrategias y evaluación, donde se conciba la formación como un cambio que va a organizar la realidad y a convertirse en el principio de la construcción del conocimiento, en donde la conciencia hace posible lo imaginario, la confrontación da origen al cambio y la complejidad es inherente a la acción, al pensamiento y sentimiento humanos. Estos modelos deben tener como meta educativa hacer que el estudiante aprenda a pensar, sentir, actuar, compartir y querer o persistir en sus propósitos. Para lograr responder a estos retos debemos abordar las dimensiones del ser humano, dentro de las cuales se destacan las siguientes: socio-política, espiritual, cognitiva, afectiva, corporal, comunicativa, estética, ética, las cuales están estrechamente interrelacionadas puesto que se desarrollan interdependientemente para lograr el crecimiento personal y social⁴³.

⁴³ TORRE, de, la. Saturnino. Estrategias Didácticas Innovadoras. Barcelona: Octaedro. 2000 p.77-93

La dimensión ética destaca la posibilidad del ser humano de tomar decisiones libres y llevarlas a la acción con responsabilidad para consigo mismo y su comunidad, regido por principios provenientes de su medio y que orientan su vida. Por otro lado, al hablar del desarrollo de la ética lo podemos enfocar desde el punto de vista cognitivo-evolutivo de Kohlberg como un proceso para adquirir una conciencia moral desarrollada. Un aspecto a cuestionar en la formación de esta dimensión es lograr establecer una coherencia entre la ética y la acción moral en la cotidianidad del individuo donde prevalece el bienestar personal por encima del comunal, que es una cuestión que debe trabajarse en la formación del principio de solidaridad.⁴⁴ Para formar en la solidaridad se pueden desarrollar proyectos cooperativos en un contexto de igualdad, donde se superen los hábitos individuales trabajando mancomunadamente en el logro de objetivos comunes que valorizan los puntos de encuentro por encima de las diferencias que los separen dando origen a un nuevo modo de identificación⁴⁵.

En lo referente a la dimensión espiritual, que es la posibilidad del ser humano de salir de si mismo para ponerse en contacto con los demás y lo totalmente otro, para darle sentido a su existencia ya sea desde su ser en el mundo o como posibilidad de ser en el universo. Es decir, la capacidad de comprometernos con los demás, rompiendo el paradigma de que la dimensión espiritual hace referencia a los aspectos religiosos de las personas. Para formar en esta dimensión

⁴⁴ ACODESI. La Formación Integral y sus Dimensiones. Propuesta Educativa No 3. Editorial Kimpres Ltda. Bogotá. D.C. Colombia. 2003. p:31-51

espiritual es necesario orientar la educación en un primer nivel a el descubrimiento del otro y en un segundo nivel y durante toda la vida a la participación en proyectos comunes como una alternativa de solución de conflictos latentes, pues a través de este tipo de actividades hay una concientización de las semejanzas y la interdependencia que tenemos entre todos los seres humanos.

Al hablar del descubrimiento del otro primero se debe pasar obligatoriamente por el conocimiento de uno mismo, pues solo quién se descubre a si mismo podrá trascender y ponerse en el lugar de los demás para comprender sus reacciones. Es así como la formación por parte del docente debe permitir el reconocimiento del otro, para que así el estudiante tenga la capacidad de aceptar las diferencias y hacer frente a los inevitables conflictos humanos a través del dialogo y el intercambio de argumentos.

La dimensión afectiva es la posibilidad del individuo de relacionarse consigo mismo y los demás, de expresar y asumir sus sentimientos, emociones, sexualidad con miras a construirse como un ser social. Esta es una de las dimensiones donde su formación es un tanto limitada puesto que abarca conceptos como emoción, sentimientos y afecto, que no han sido claramente definidos en el transcurso de la historia conllevando a falencias que dificultan la interrelación del hombre con el mismo y con el medio. Por otro lado, la dimensión afectiva abarca las vivencias del individuo como emociones,

⁴⁵ DELORS. Op.cit. p 95-10

sentimientos, sexualidad y la manera como interactúa, conformando su realidad. Una formación adecuada en esta dimensión contribuye a la formación de un ser social copartícipe del medio en el que vive. Otros aspectos en el desarrollo afectivo lo son el reconocimiento, la comprensión y expresión de emociones y sentimientos, la construcción y consolidación de la autoestima y auto concepto, la maduración de la sexualidad y el establecimiento de relaciones que le den sentido de pertenencia.⁴⁶

Como respuesta a la formación en esta dimensión afectiva surge la educación confluyente bajo el liderazgo de George Brown la cual se centra en la conexión de las dimensiones afectiva y cognitiva; integrando lo intrapersonal, lo interpersonal, lo extrapersonal y lo transpersonal de la siguiente forma:

- La dimensión intrapersonal: Hace referencia a los sentimientos internos y a las subpersonalidades como la agresiva, pasiva, masculina, femenina, entre otros. Este tipo de educación busca la concientización de los subyoes para ponerlos en armonía.
- La dimensión interpersonal: Hace énfasis en las relaciones con los demás, como se percibe a los demás y como se establece comunicación con ellos.

⁴⁶ ACODESI. Op.cit. p.83-100

- La dimensión extrapersonal: Se refiere al contexto o estructura social que vivencia el estudiante como la universidad, la sociedad, la comunidad.
- La dimensión transpersonal: Esta integra las tres dimensiones anteriores y proporciona el contexto universal para la revisión de cuestiones básicas de significado y espiritualidad. Hace referencia a la dimensión espiritual del estudiante.⁴⁷

La dimensión cognitiva es la capacidad del hombre de aprender conceptualmente de todas las relaciones con su medio, formulando teorías e hipótesis sobre ellas de tal forma que no solamente las comprenda, sino que pueda interactuar con ellas. Las propuestas educativas para el desarrollo de esta dimensión tienen en cuenta hoy los fundamentos del constructivismo de Piaget donde a través de un proceso de asimilación, acomodación y reestructuración de las estructuras mentales, se logra un aprendizaje significativo dependiendo del nivel de perturbación que el conocimiento nuevo genere en el estudiante. El desarrollo de esta dimensión cognitiva debe enfocarse en un aprendizaje del dominio de los instrumentos del saber y no a la adquisición de conocimientos clasificados y codificados para que el estudiante pueda aprender a comprender el mundo que lo rodea, lo suficiente como para vivir con dignidad, desarrollar su profesión y comunicarse con los demás. Es decir aprender a

⁴⁷ YUS, RAMOS. Rafael. Educación Integral. Una educación holística para el siglo XXI. Bilbao: Desclée de Brouwer, S.A. 2001. p:156-157

comprender a conocer y a descubrir. Al incrementar el saber y comprender el entorno se despierta en el estudiante la curiosidad intelectual, la reflexión crítica, el descubrimiento de la realidad y la autonomía de juicio.

En relación con la dimensión cognitiva, es necesario señalar que su desarrollo responde a que actualmente una mente desarrollada intelectualmente requiere de una amplia cultura general y tener la posibilidad de estudiar en detalle un pequeño número de asignaturas, para poder establecer comunicación con otras culturas, lenguas, disciplinas y así ampliar sus conocimientos y no encerrarse en su especialidad sin interesarse por lo que hacen los demás y sin desarrollar el valor de la cooperación. Este interés por las demás disciplinas contribuye al desarrollo de la investigación a través de la interdisciplinariedad y finalmente a una visión global desconocimiento.⁴⁸

La dimensión comunicativa es el conjunto de potencialidades a través de las cuales el hombre interactúa con su entorno transmitiendo o recibiendo mensajes, interpretándolos y llevándolos a la acción a través del lenguaje, con el propósito de encontrar un sentido y significado de si mismo y de su medio. Según la teoría de la comunicación de Habermans se establece una verdadera comunicación entre el emisor y el receptor, cuando de este

⁴⁸ DELORS. Op.cit. p.96-102

intercambio se genera una transformación para ambos.⁴⁹ Es de importancia en el desarrollo de esta dimensión que el estudiante sea capaz de interactuar significativamente e interpretar mensajes con sentido crítico.

En lo concerniente a la dimensión estética esta es la posibilidad del individuo de interactuar con el medio desde su sensibilidad, desarrollando apreciaciones personales influenciadas por la cultura en la cual se desarrolla. El fortalecimiento de esta dimensión es importante porque permite que el individuo interactúe y se apropie de su mundo a partir de su sensibilidad y del efecto que ésta tiene sobre el comportamiento humano, y así a partir de esta interacción sensible el ser humano este en capacidad de reconstruir sus formas de relación con la realidad, asumiendo su vida como digna de ser vivida, como una experiencia de continuo cambio y construcción permanente de sí mismo. Por otro lado esta dimensión abarca conceptos de lo bello y el gusto como cuestiones del pensamiento a partir de la sensibilidad; la producción estética y experiencia estética como la forma en que el arte a través de la sensibilidad critica la sociedad en busca de su crecimiento, y la estética de la existencia como la forma de ver en nosotros aquello que no podemos ver por si mismos sino a través del arte en busca de una reconstrucción constante de nuestra vida y de la sociedad.⁵⁰

⁴⁹ ACODESI. Op.cit. Pág: 69-79

⁵⁰ ACODESI. Op cit. Pág: 119-135.

La dimensión corporal es la condición del ser humano como ser corpóreo para vivir entre y con otros expresando todas las posibilidades de su ser y construir un proyecto de vida. Esta dimensión permite que el hombre conozca y se apropie del mundo a través de sus sentidos y percepciones, viviendo su existencia en el cuerpo, con el cuerpo y desde el cuerpo. Es así como el desarrollo de esta dimensión le sirve al ser humano para expresarse a través de sus acciones corpóreas, hacer presencia ante los demás desarrollando lazos afectivos, comunicarse a través de su expresión corporal, utilizar su cuerpo como instrumento para servirse así mismo y a lo demás, desarrollar su sexualidad y realizar su actividad motriz con la cual se adapta al medio. Es por todas estas razones que el hombre debe conocer, cuidar y cultivar su cuerpo para buscar una mayor permanencia de si mismo en el mundo.⁵¹

Y finalmente la dimensión socio-política es la capacidad del individuo de ser un ser social mediador de los intereses colectivos e individuales para establecer una organización social justa y participativa donde el pueda transformarse y transformar el entorno. Es así como el desarrollo de esta dimensión le permite al hombre formarse como un ciudadano con conciencia, capaz de forjar valores cívicos y un pensamiento político que se refleje en la búsqueda de una sociedad justa y con responsabilidad social; a través de la transformación del ser humano en un sujeto político que esta involucrado con su

⁵¹ Ibid., Pág 137-149

comunidad construyendo un proyecto social y político que garantiza la convivencia⁵².

El desarrollo de estas dimensiones permite la adaptación del hombre a un mundo en permanente cambio, puesto que fomentan las capacidades para adquirir instrumentos de comprensión, desarrollar un pensamiento autónomo y crítico, adaptarse al entorno y participar y cooperar con los demás, formando personas, ciudadanos, profesionales y científicos con principios éticos, críticos, participativos y fundamentalmente humanos⁵³.

Recapitulando, la formación integral tiene que ver con la totalidad de la persona y con los procesos que sigue su desarrollo, es por tal razón que las instituciones educativas no pueden limitar la educación a la enseñanza exclusivamente técnica de las asignaturas disciplinares, pues estarían limitando la formación de sus estudiantes a una pequeña parte de sus capacidades e impidiendo su crecimiento personal.

Por otro lado, formar integralmente se ha convertido en un reto para las instituciones educativas pues estas deben encontrar la forma idónea de generar ambientes que posibiliten este proceso, pues si asumen esta formación como un conjunto de nuevos contenidos a añadir a los ya existentes, únicamente cumplirían la función de

⁵² Ibid., Pág: 151-167

⁵³ DELORS. Op cit. Pág: 95-96

sobrecargar los programas y hacer más difícil la tarea del profesorado, y si se desarrolla de manera transversal en todas las asignaturas de un programa académico se corre el riesgo de que los docentes no estén preparados para ello, puesto que este proceso requiere de un discurso coherente con la actitud de vida que promueva el cambio y oriente al estudiante a descubrirse a sí mismo a través de los recursos de la cotidianidad desencadenando procesos de autoconocimiento y sentido de ser de si mismo.

Estos inconvenientes mencionados en el desarrollo de la formación integral se vivencian en todas las instituciones universitarias del país. En nuestro caso en la UIS y particularmente en la escuela de Ingeniería Química en donde los propósitos de formación integral no llegan a sus estudiantes debido a los enfoques pedagógicos desarrolladas por los profesores, quienes enseñan pero no educan, situación que se refleja en la instrucción exclusiva de conceptos y procedimientos de carácter científico o técnico; en donde el docente ni siquiera contempla la posibilidad de utilizar estrategias y actividades que contribuyan a fomentar transversalmente la formación integral. Este tipo de educación no permite despertar el interés en el educando por la búsqueda integral de su desarrollo personal, aspecto que se observa en el desinterés que muestran la mayoría de los estudiantes ante actividades culturales o charlas de formación humanística que la universidad ofrece como alternativas de desarrollo y crecimiento personal. Es por esto que es inminente el cambio en la actitud y metodología utilizadas por el cuerpo docente pues son ellos al fin al

cabo los responsables inmediatos de la educación integral de los estudiantes, es decir de formar sujetos autónomos y críticos, capaces de respetar las opiniones distintas a las propias, con una personalidad equilibrada, un mejor conocimiento de si mismo, con metas claras en la vida, con capacidad para apropiarse y desarrollar al máximo su propia individualidad y desarrollar con eficacia un equilibrio vital consigo mismo con los otros y con el ambiente en el que se desenvuelve.

3.2 PLANEAMIENTO CURRICULAR

En el mundo actual donde los cambios a todo nivel están ocurriendo aceleradamente es necesario reflexionar acerca de si nuestra sociedad está preparada para asumirlos adecuadamente bajo parámetros de igualdad, justicia, ética y convivencia. Pero esta propuesta de formación para el cambio continuo tiene gran influencia en la educación, especialmente en el planeamiento curricular de las distintas instituciones educativas, es por tanto necesario reflexionar acerca de este tema de gran importancia dentro de los procesos educativos. Para esto es necesario que se entienda en primer lugar ¿qué es currículo?, partiendo de la revisión de los antecedentes de la teoría curricular.

En Estados Unidos aparece la teoría curricular en el sistema pedagógico como solución a los problemas generados por los proceso de industrialización en busca de responder a las exigencias

sociales de este proceso. Es así, como aparece la pedagogía de la sociedad industrial producto de la cual se da origen al concepto de currículo como la organización del contenido temático de los procesos de formación. De esta manera algunos autores hablan equivocadamente de la existencia del currículo en el periodo colonial de los Estados Unidos concebido como la lectura, escritura, aritmética, catecismo, cantos e himnos. Por otro lado, Platón en La República habla del currículo como la música y las actividades gimnásticas o en su sentido más amplio el trivium y quatrivium.

En las anteriores concepciones, se observa como se tomaba erróneamente el concepto de currículo como plan de estudios generando dificultades en el análisis de las bases conceptuales y la problemática socio-política involucradas en el planeamiento curricular. Con el propósito de dar solución a esta situación educativa en la década de 1920 empiezan a circular ensayos que orientan la reflexión sobre la problemática curricular, pero es después de la segunda guerra mundial cuando aparecen las primeras formulaciones teóricas con un mayor nivel de articulación. Es así como se dice que la teoría curricular surge y se desarrolla en las líneas conceptuales de la pedagogía estadounidense, que es una pedagogía de una sociedad producto del proceso de industrialización de la sociedad norteamericana⁵⁴.

Este nuevo pensamiento pedagógico establece una teoría curricular que busca la articulación entre la educación y las exigencias de mano de obra que reclama la industria para su desarrollo, además de la necesidad de trabajar, en la medida de lo posible, conceptos de rectitud, ley, orden, gobierno popular y respeto hacia las instituciones democráticas. Es así como las exigencias del proceso de industrialización someten la propuesta curricular a un condicionamiento eficientista y utilitarista que la presentan como una ideología científica.

Así mismo, se tiende a que el estudiante prioritariamente logre el desarrollo de aquellas competencias técnico-profesionales que demanda el aparato productivo en detrimento de una formación más integral y amplia. Es así como la formación en el siglo XX se convierte en una preparación para el empleo. Posteriormente en la década de los ochenta se dio un vuelco a las políticas educativas de la educación superior donde la idea de la educación superior como soporte para el desarrollo del país es remplazada por tesis que hablen de una mayor racionalidad por parte de los estudiantes, en donde los problemas de la educación no pueden ser comprendidos desde la óptica economicista sino que debe ser el resultado de una comprensión y análisis crítico de los problemas sociales y de la educación a partir del estudio de todas las ciencias sociales.

⁵⁴ Díaz Barriga, Ángel. El currículo escolar surgimiento y perspectiva. Ed. Instituto de Estudios y Acción Social. Rei Argentina S.A. Aique Grupo Editor S.A. Capital Federal Argentina. Tercera edición. Febrero de

De igual manera las instituciones de educación superior deben reflexionar sobre el tipo de profesionales que se están formando, de manera que se identifique la necesidad de plantear e implementar diseños curriculares que involucren una formación integral en beneficio de los egresados de este nivel educativo en particular y de la sociedad en general.

A continuación se exponen algunas definiciones del concepto currículo expuestas por varios especialistas en el tema para luego expresar un concepto personal de currículo que permita entender su estructura, sus características, su finalidad y, lo más importante, aprender a diseñar un buen currículo, desarrollarlo y evaluarlo para que los estudiantes aprendan y desarrollen sus competencias básicas.

Etimológicamente currículo se define como el contenido presentado para ser estudiado. Stenhouse⁵⁵ define el currículo como una tentativa para comunicar los principios y rasgos esenciales de un propósito educativo, de forma tal que permanezca abierto a discusión crítica y pueda ser trasladado a lo práctico. Así mismo se define el currículo como una descripción anticipada y sintetizada de un proyecto global o nacional, por ejemplo, el currículo descrito por la ley 115. O como la descripción y planeación abreviada del proceso educativo institucional en un periodo lectivo o trimestral, como por ejemplo el currículo de básica primaria de CAFAM. También puede verse como el conjunto

1996. Buenos Aires. Pág 13-21.

de atributos o características inherentes a las acciones y a la filosofía en el marco de referencia de una institución, como por ejemplo, el currículo de la Universidad de San Buenaventura que se caracteriza por su inspiración franciscana⁵⁶.

Teniendo en cuenta estas definiciones, las características básicas del currículo (flexibilidad y adaptación) y los referentes curriculares (teorías curriculares, contexto y evaluación del rendimiento escolar), me llevan a plantear la siguiente definición de currículo:

Estructura planificada, organizada y flexible, adaptada al cambio continuo de la sociedad y llevada efectivamente a la práctica para contribuir a la formación integral del ser humano, bajo los principios y objetivos de una institución educativa, en donde finalmente esta estructura esté abierta a la discusión crítica.

Al hablar de estructura planificada y organizada hago referencia “al conjunto de componentes relacionados entre si de manera secuencial y organizada en donde se identifican contenidos, metodología, cronograma y secuenciación de las acciones de enseñanza aprendizaje”⁵⁷. En lo referente a la flexibilidad hablamos de un currículo comprensivo, integrador, abierto a la discusión crítica y que

⁵⁵ L. STENHOUSE. Investigación y desarrollo del currículo. Tercera edición. Editorial Morata. Madrid. 1991. 316p.

⁵⁶ MALDONADO. Miguel Ángel. Competencias una opción de vida. Primera edición. Editorial Ecoe. 173p. Pág. 89-119.

⁵⁷ Ibid., Pág: 90.

pueda ser modificado para adaptarse a las prácticas educativas y a las necesidades de los estudiantes de tal forma que las experiencias y los propósitos planeados puedan ser llevados efectivamente a la realidad. Así mismo, el currículo debe adaptarse al cambio continuo pues estamos inmersos en una sociedad de cambios acelerados en lo científico, social, económico, laboral y educativo generando una serie de demandas que se insertan en la educación en forma de valores que las instituciones educativas deben fomentar.

El currículo es elaborado y desarrollado de manera participativa por la comunidad educativa, con el aporte profundo de los docentes, la dirección del Consejo Académico y el liderazgo del rector. Entre los elementos constitutivos del currículo se encuentran los fundamentos conceptuales, los objetivos de la educación, los actores del proceso y el plan de estudios, el cual se concibe como la articulación coherente entre áreas y proyectos junto con el sistema de evaluación con el fin de generar calidad educativa.

Para desarrollar un planeamiento curricular es necesario establecer algún principio u objetivos a seguir para ello es necesario identificarnos con alguna de las tendencias curriculares que se han establecido a lo largo de la historia. En este sentido, para Gimeno⁵⁸ las teorías curriculares están caracterizadas por:

-Ser modelos para la selección de prácticas y perspectivas teóricas.

- Su influencia en la didáctica.
- Otorgar racionalidad a las prácticas escolares.
- Ser mediadoras entre el pensamiento y la acción de los profesores.

Algunas de estas tendencias para el planeamiento curricular pueden ser la academicista, las experiencias, la tecnológica y eficientista, y la práctica, cuyas ideas fundamentales se describen a continuación.

La academicista toma como eje central los contenidos de estudio o asignaturas de los planes de estudio. Esta tendencia fue acogida con gran auge por las instituciones educativas y aún hoy, aunque hay propuestas reflexivas y críticas de cambio en el diseño curricular, se mantiene esta tendencia en algunas instituciones en contra vía del desarrollo integral del estudiante.

La experiencial toma como centro del diseño curricular al estudiante y sus necesidades, inquietudes, características psicológicas y de personalidad, teniendo muy en cuenta la formación integral y el desarrollo de competencias necesarias para una sociedad en crecimiento y para los avances científicos que se dan en las distintas disciplinas. En este tipo de tendencia es muy importante el contexto en el cual se desarrolla la enseñanza, tanto en la planeación como en el currículo oculto. Es así como el docente debe tener una coherencia entre lo que enseña y su comportamiento en lo relacionado con el desarrollo de las dimensiones humanas.

⁵⁸ GIMENO SACRISTÁN, José. Teoría de la Enseñanza y Desarrollo de Curriculum, Anaya, Madrid. 1998.

La tendencia tecnológica o eficientista diseña un modelo curricular basado en objetivos y que es impuesto a los docentes, quienes deben ejecutarlo. En este enfoque curricular se tienen en cuenta los contenidos, recursos y las metodologías.

Finalmente **la tendencia práctica** está basada en la reflexión crítica sobre los resultados obtenidos en la aplicación de conceptos teóricos sobre educación y currículo teniendo en cuenta aspectos como las diferencias que existen entre la teoría y la realidad, modificar la teoría en el curso de su aplicación y tomar aspectos de la realidad que la teoría no incluye. Es así como esta tendencia desarrolla el currículo a partir de la planeación, acción y evaluación. Considero que esta tendencia es la más adecuada y con la cual me identifico porque se desarrolla con base en una reflexión de las fallas que se generan en la implementación de las diversas teorías y modelos curriculares, además desarrolla un proceso de evaluación que permite ver cómo se está, en qué se falla y qué se debe mejorar y, finalmente, establece una planeación curricular en contacto con la realidad y adaptándose a ella.

De otro lado, la implementación adecuada del currículo exige una identificación de los diferentes tipos de currículo que pueden darse en una institución educativa. En este caso se considerarán:

- ***Currículo Oficial:*** Es el que tiene documentado la institución y generalmente es equivalente al plan de estudios. Es utilizado por los docentes y estudiantes como guía.
- ***Currículo Operacional:*** Es la ejecución del currículo oficial, pero se diferencia de este porque lo que se hace realmente no siempre concuerda con lo propuesto.
- ***Currículo implícito, oculto o invisible:*** Procesos de aprendizaje que se producen por el manejo del lenguaje, las interrelaciones, los espacios, saludos, la toma de decisiones que no son visibles, ni están formulados como procesos de formación pero que tienen gran influencia en los estudiantes.
- ***Currículo nulo:*** Son aquellos aspectos que se ignoran en la formación para una vida plena y saludable⁵⁹.

Adicionalmente, cuando se piensa en un diseño o rediseño curricular es necesario tener en cuenta los lineamientos curriculares que hay al respecto, entre los cuales conviene destacar:

- El artículo 1 del decreto 2566 menciona las condiciones mínimas de calidad que debe cumplir un programa para garantizar un servicio educativo de calidad. Estas condiciones son denominación

⁵⁹ VILLAMIZAR LUNA, Constanza L. Currículo. Bucaramanga: UIS-CEDEDUIS. (Material sin Publicar)

académica del programa, justificación del programa, aspectos curriculares, organización de las actividades por créditos académicos, formación investigativa, proyección social, selección y evaluación de estudiantes, personal académico, medios educativos, infraestructura, estructura académica administrativa, auto evaluación, políticas y estrategias de seguimiento de egresados, bienestar universitario, recursos financieros.⁶⁰

El artículo 1 de la resolución 2773 establece las denominaciones académicas de los programas básicos de ingeniería. El artículo 2 de esta misma resolución establece que estos programas deben tener fundamentación teórica y metodológica fundamentada en el conocimiento de las ciencias naturales y las matemáticas, en la conceptualización, diseño, experimentación y práctica de las ciencias propias de cada campo, buscando la optimización de recursos para el crecimiento, desarrollo sostenible y bienestar de la humanidad. Igualmente, define las áreas a tener en cuenta para garantizar la formación integral del estudiante

Establecida la tendencia y teniendo en cuenta los lineamientos curriculares esta tiene su expresión técnica en el diseño curricular o modelo de diseño curricular, pero antes es necesario tener claridad sobre que es un modelo curricular el cual a mi criterio considero que es la representación formal del sistema pedagógico, es decir, la estructura planificada, organizada, flexible y adaptada a la realidad

⁶⁰ Ministerio de Educación Nacional. Decreto 2566 de septiembre 10 de 2003

debidamente relacionada, que favorece el proceso de aprendizaje y articula de manera coherente principios, actores, estrategias, recursos, condiciones y procesos a fin de lograr la formación integral de los estudiantes ⁶¹.

Uno de los primeros modelos curriculares propuestos fue el modelo lineal de Tyler en 1949, el cual se centra en la necesidad de elaborar objetivos conductuales a partir de estudios que son el resultado de investigaciones sobre los alumnos, sus necesidades, sociedad, análisis de tareas y procesos culturales y función y desarrollo de contenidos. A estos resultados se le denominan fuentes y son las que originan los objetivos y éstos se someten a filtros de la filosofía y psicología cuyo fin es organizar los objetivos filosóficamente coherentes y factibles en el proceso de aprendizaje. Con base en esto se hace la selección, organización de las actividades de aprendizaje y finalmente la evaluación. Podemos entonces concluir que la concepción que tiene Tyler ⁶²de lo social esta fundamentada en una epistemología funcionalista.

Hilda Taba⁶³ considera el programa escolar como un plan de aprendizaje que debe representar una totalidad orgánica y no una estructura fragmentaria. Taba insiste en que las decisiones que se tomen con respecto al diseño curricular deben tener una base sólida a

⁶¹ GESTION PEDAGOGICA. CURRÍCULO DE EDUCACION FORMAL. www.redacademica.edu.co

⁶² TYLER, Ralph. Principios Básicos del Curriculum. Troquel, Buenos Aires. 1970. Pág: 11

⁶³ TABA, Hilda. Elaboración del currículo. Buenos Aires: Troquel. 1976.

partir de la inclusión de una teoría. Es así como ella hace un aporte importante que es el hecho de realizar diseños curriculares con base en teorías curriculares. Para tomar decisiones en el diseño curricular Taba numera siete pasos: diagnóstico de necesidades, formulación de objetivos, selección del contenido, organización del contenido, selección de actividades de aprendizaje, organización de actividades de aprendizaje y determinación de lo que se va a evaluar y la manera como se va a hacer. A partir de esto se considera que los planteamientos de Taba son una continuación de la propuesta de Tyler, aunque Taba hace avances importantes con respecto a la pluralidad de enfoques conceptuales y a la articulación que hace entre teoría y diseño curricular; conviene señalar que Taba le da mayor relevancia a los contenidos que a la construcción de objetivos.

Luego Robert Gagne y Leslie Briggs⁶⁴ establecen que las propuestas que consideran una secuencia de pasos o etapas semejantes a las propuestas por Taba se enmarcan dentro del llamado enfoque sistemático. El cual se deriva de aplicar la teoría de sistemas a la educación y dio origen a la tendencia de la ingeniería educativa. Por otro lado, Gagné le da mayor relevancia a la inclusión de elementos de concepción cognitiva del aprendizaje basado en cadenas de aprendizaje. Es así como a finales de los ochenta los cognitivistas enuncian ideas mas completas acerca de la construcción de aprendizajes y la repercusión que esto tuvo sobre los contenidos donde se diferencian hechos, conceptos y procedimientos y se

desarrollan formas variadas de enseñanza y evaluación. Por otro lado, los modelos sistémicos e integradores son interactuantes e interdependientes permitiendo la comunicación entre todos los elementos, es así como la alteración de uno de ellos incide sobre todo el conjunto y, a la vez, hace parte de sistemas mayores, es decir, de sistemas abiertos que dan y reciben del suprasistema de la sociedad⁶⁵. Así, es posible concluir que el modelo más adecuado es el sistémico e integrador es por tal razón que el modelo propuesto por Constanza Villamizar es una representación óptima de este modelo y por tanto será el utilizado en mis diseños curriculares. Es así como este modelo consta de:

⁶⁴ GAGNÉ, Robert y BRIGGS, Leslie. La Planificación de la Enseñanza. Trillas, México. 1977. Pág: 230.

⁶⁵ VILLAMIZAR LUNA, Constanza. CURRÍCULO. CEDEDUIS. UIS. Bucaramanga.2005. Pág:38



Vamos a hablar de cada una de estas etapas del diseño curricular así:

a. Factores que influyen en el diseño curricular:

***Los estudiantes:** como eje central del currículo pues es para ellos que se diseña y se debe partir de sus necesidades, intereses y expectativas.

* **Comunidades Académicas:** El continuo intercambio entre universidades, asociaciones profesionales y los egresados permite trabajar coordinadamente en el logro de metas, identificación de los

conceptos centrales del currículo y las reglas para descubrir la propia disciplina.

* **Avances científicos y tecnológicos:** Una constante en nuestra sociedad actual es “el cambio”, por tanto la universidad debe responder a las necesidades del desarrollo científico y técnico de la sociedad.

* **Políticas Institucionales:** Teniendo en cuenta el proyecto institucional UIS, las propuestas curriculares en la universidad deben procurar el establecimiento de lineamientos generales que permitan la formación integral, investigación, vigencia social, flexibilidad e interdisciplinariedad, pedagogía dialógica, formación permanente.

***Políticas Educativas :** Es necesario en los diseños curriculares tener en cuenta los planteamientos de la UNESCO, conferencias mundiales sobre educación y todos los estudios que al respecto se realicen para estructurar la educación con base en aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser.

***Necesidades Sociales:** La formación universitaria debe adaptarse a las necesidades de la sociedad para que los profesionales asuman con responsabilidad los retos y las transformaciones que plantea una sociedad en crisis.

El análisis de los diferentes factores expuestos debe ser un proceso continuo en el cual deben participar administrativos, profesores, estudiantes y egresados, de forma que sea posible dar respuesta a la formación de personas, ciudadanos, intelectuales y profesionales de alta calidad, con valores éticos y formación política.

b. **El Perfil Del Profesional:** Se establece la definición clara y las características del tipo de profesional que se quiere formar teniendo en cuenta sus campos de desempeño, su diferenciación de otro tipo de profesional, los problemas a resolver y sobre todo la capacidad de adaptarse al cambio continuo y a la globalización.

c. **Competencias:** Se han de plantear competencias de orden cognitivo, procedimental y actitudinal. Para su planteamiento se debe tener en cuenta el perfil del profesional y los objetivos de la institución, enfatizando en la formación integral y la solución de necesidades del país.

d. **Componentes de la formación:** En esta etapa se busca atender al estudiante en sus dimensiones profesional, ética, política, ciudadana, estética, lúdica y de desarrollo moral, con la finalidad de una formación integral.

e. **Organización Curricular:** La organización curricular debe tener en cuenta la relación de las diferentes disciplinas entre si estableciéndose una interdisciplinaridad y multidisciplinariedad para favorecer el

conocimiento holístico, por otro lado la enseñanza de las diferentes disciplinas se debe hacer sin aislarse de la realidad. Así se debe establecer una visión integrada del currículo, con una flexibilidad y adaptabilidad curricular al cambio continuo que se presenta en la sociedad, fortaleciendo las interrelaciones y el trabajo cooperativo.

f. **Estrategias De Implementación:** Para articular el currículo es necesario seleccionar docentes idóneos desde el punto de vista académico como personal y humano, así como también se debe realizar un proceso de inducción a los estudiantes principiantes que los integre al ámbito universitario. Por otro lado se deben implementar las estrategias didácticas tanto organizacionales como cognitivas apropiadas, según los propósitos requeridos haciendo un buen uso de los recursos y materiales disponibles.

g. **Seguimiento Y Evaluación:** Se debe establecer un proceso continuo de evaluación que permita lograr una eficiencia externa y que se comprometa con una eficiencia interna⁶⁶.

El diseño curricular que voy a realizar de una asignatura hace parte de la carrera de ingeniería Química es por tal razón y con base en los fundamentos teóricos expuestos, es necesario que haga una revisión al currículo de esta carrera en lo concerniente a su tendencia y su modelo curricular. El currículo del programa de ingeniería química presenta una tendencia tecnológica puesto que hace un

planteamiento de objetivos, se desarrolla un plan de estudios y se trabaja hacia la obtención de los objetivos, pero también presenta algunos rasgos de la tendencia práctica al establecer, aunque sea teóricamente una vinculación del estudiante con las necesidades de la sociedad, pero no incluye procesos de reflexión crítica o evaluación de su diseño curricular. En lo referente al modelo curricular de la Escuela presenta un modelo lineal en donde en su estructura organizativa se ve influenciado por el uso de fuentes para el establecimiento de objetivos y del perfil del profesional, donde además tienen en cuenta los campos de desempeño según la ley, los avances tecnológicos y algunos requerimientos de la sociedad.

Con respecto a la tendencia educativa que maneja la escuela de ingeniería química creo que es necesario establecer un verdadero vínculo entre los conceptos y la realidad, para esto recomendaría la enseñanza de las asignaturas relacionadas con problemas reales que se presenten en la vida cotidiana y la industria. Por otro lado, para lograr una verdadera aplicación de los conceptos adquiridos sería interesante implementar prácticas industriales a todos los estudiantes en el transcurso de la carrera a través de la gestión de convenios entre la escuela y los diversos sectores de la industria. Así mismo, es necesario realizar una reflexión crítica sobre la implementación curricular, sus posibles problemas y la solución a estos, la labor que desempeñan los docentes, la calidad de profesionales que está formando la escuela, entre otros. En lo concerniente a la formación

⁶⁶ Ibid., Pág: 52-57.

humanística se debe realizar de forma transversal en la enseñanza de cada una de las asignaturas y no pretender formar humanísticamente con la adición de algunos programas de humanidades en el plan de estudios. Es así como también recomendaría a la escuela la creación de espacios donde se desarrollen actividades que contribuyan al desarrollo humano de los estudiantes y que estas actividades sean promocionadas por los docentes para motivar a los estudiantes a participar de ellas.

Con respecto al modelo curricular de ingeniería Química lo complementarí en la parte de competencias adicionando las afectivas y comunicativas. En las afectivas se buscaría estimular la inteligencia emocional de los estudiantes y en las comunicativas desarrollar habilidades de lectura y escritura en los niveles de comprensión. En lo referente a la composición curricular se debería hacer un análisis crítico de las asignaturas realmente necesarias para formar un ingeniero químico, eliminando aquellas que le generan conocimientos adicionales restándole espacio a su desarrollo humano. Respecto al desarrollo de estrategias didácticas es importante dejar a un lado las clases magistrales donde el alumno escucha y copia y el docente habla todo el tiempo, para pasar a implementar estrategias didácticas tanto organizacionales como cognitivas por parte de los docentes, como también la enseñanza de las estrategias cognitivas a los estudiantes como herramienta de estudio para favorecer un aprendizaje significativo. Sin embargo, para implementar estas estrategias didácticas por parte de los docentes es necesario

fomentar en ellos la formación pedagógica. Finalmente, complementaria el modelo curricular de ingeniería química adicionando la etapa de seguimiento y evaluación tanto del modelo curricular como de los procesos de articulación del currículo por parte de la escuela y los docentes, así como también los procesos de evaluación didáctica en los estudiantes los cuales deben ser integrados, holísticos y continuos.

El desarrollo curricular de ingeniería Química y específicamente en su plan de estudios se realiza a través de cuatro áreas de conocimiento y prácticas establecidas por el ministerio de educación en la resolución # 2773, el artículo 2 del decreto 2566 para las carreras de ingeniería. Estas áreas son: Ciencias Básicas, Ciencias básicas de ingeniería, ingeniería aplicada, formación complementaria. Esto para mencionar que la asignatura que voy a planificar pertenece al área de ciencias Básicas. “Esta área esta integrada por asignaturas de ciencias naturales y matemáticas y su objetivo es la formación básica científica del ingeniero y suministrar las herramientas conceptuales que explican los fenómenos físicos que rodean el entorno interpretando el mundo y su naturaleza, facilitando la formación de modelos abstractos teóricos que puedan desarrollar tecnología al servicio de la humanidad, este campo de formación incluye la química, física y biología”⁶⁷.

⁶⁷ MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Resolución 2773 de 2003. Decreto 2566 del 10 de Septiembre de 2003. Artículo 2.

Del área mencionada seleccioné la asignatura de Química General la cual es una asignatura de cuatro créditos que se cursa en el primer semestre de Ingeniería Química. Para el desarrollo del programa de Química General analizaremos cada una de las partes del modelo curricular seleccionado pero con mayor especificidad.

La primera fase del modelo curricular corresponde a la elaboración de fundamentos y directrices curriculares que la podemos relacionar con la justificación de la asignatura y para desarrollarla podemos partir de la pregunta ¿por qué se enseña química general y para qué? Aquí es necesario especificar los factores del contexto disciplinar, laboral y social que hacen necesario el aprendizaje de este tema y los beneficios que este conocimiento acarrearía.

La segunda fase corresponde al establecimiento de las competencias que es necesario desarrollar de manera que se responda a las necesidades educativas y a las directrices curriculares, para con base en esto delimitar los contenidos. Podemos definir la competencia como el saber hacer en contexto y para esto se requiere de conocimiento (teórico-práctico), afectividad, compromiso, cooperación y cumplimiento observado esto en el desempeño de las personas. Es así como la estructura de una competencia está formada por saber conocer, saber compartir, saber sentir, saber pensar, saber ser, saber convivir y todo esto va a conformar el saber hacer en el contexto⁶⁸. En

⁶⁸ POSADA A. Rodolfo M. FORMACION SUPERIOR Y CURRÍCULO BASADO EN COMPETENCIAS. Barranquilla. 2005. Pág:8-16

la elaboración de una competencia se debe tener en cuenta tres componentes así: Acción: Integrada por habilidades, destrezas y hábitos; Objeto: Conocimientos, técnicas e instrumentos, y el Contexto: Situaciones, condiciones y circunstancias en las cuales se ejecuta la acción sobre el sujeto.

Se establecerá una macrocompetencia para la asignatura donde se define qué deben alcanzar los estudiantes como producto de los procesos de enseñanza y aprendizaje; para esto se tiene en cuenta la tendencia curricular y los objetivos de la carrera y se establece una idea Matriz que puede estar basada en las temáticas transversales como son la educación ambiental, del consumidor, para la salud, para la paz, para la tecnología entre otras; y con base en ella se desarrolla la macrocompetencia, pero también es necesario interrelacionar los componentes del diseño curricular como son el aprendizaje, los contenidos y las competencias haciendo un análisis de las taxonomías de aprendizaje (destrezas, información y actitudes), contenidos (conceptuales, procedimentales y actitudinales) y objetivos (cerrados, abiertos y de procesos cognitivos). Así como también las taxonomias de procesos mentales (universales y particulares), formas de razonamiento (procesos básicos, aplicación de procesos básicos y procesos superiores) y etapas del aprendizaje (percepción analítica, síntesis integradora, consolidación o fijación, reflexión metacognitiva).

Posteriormente a la par que se desarrolla la organización y estructuración de contenidos se establecen otro tipo de competencias

como son las conceptuales, procedimentales, actitudinales, comunicativas, entre otras, teniendo en cuenta la tendencia curricular, la idea matriz establecida, las reflexiones taxonómicas mencionadas, los antecedentes del grupo de clase, los intereses y niveles de desarrollo, hábitos y conocimientos previos, las dificultades y los obstáculos de los estudiantes. Estas competencias particulares deben ser pocas y básicas.

En lo referente a la selección de los contenidos estos deben ser significativos y que posibiliten la comprensión de fenómenos en el campo de la ciencia y de la sociedad. La selección de los conceptos debe estar basada en conceptos estructurantes o metadisciplinarios como las de diversidad, regularidad, cambio/conservación, interacción, estabilidad/equilibrio dinámico, continuidad/discontinuidad, suma de partes/sistema y determinismo/azar. Por otro lado, la selección de los contenidos debe tener una significatividad social para comprender fenómenos y problemas cotidianos y actuar coherentemente.

Respecto a la estructuración de los contenidos, éstos pueden ser de tres tipos conceptuales, procedimentales y actitudinales, dado que se considera el desarrollo de competencias en las tres categorías. Los contenidos conceptuales están constituidos por características de conceptos y hechos relacionados para formar principios complejos o asociaciones de conceptos, para esto se utilizan mapas conceptuales donde se estructura, interrelaciona o vincula el conocimiento. Los contenidos procedimentales se forman como secuencias de etapas

mediante el uso de mapas procedimentales. Los contenidos actitudinales se refieren a las preferencias, los valores, las expectativas y los sentimientos de los estudiantes en relación con los aprendizajes. Ejemplos de actitudes son, entre otras: la participación en clase, la responsabilidad en las tareas, la curiosidad por saber, el respeto por las opiniones ajenas, el trabajo solidario y en equipo y la tolerancia.

La secuenciación de los contenidos busca establecer la estructura de la disciplina o el orden en que se irán abordando los contenidos y los problemas, teniendo en cuenta la estructura cognitiva de los estudiantes en cada etapa del aprendizaje, la organización lógica de los temas y las características del enfoque establecido.

La articulación del currículo se realiza mediante la selección y el desarrollo de las estrategias didácticas y cognitivas que utilizemos para lograr el aprendizaje de los estudiantes. Es por esto que considero necesario clarificar el concepto de estrategia como el conjunto de actividades secuenciadas que orientan la acción del docente y el estudiante en el logro de competencias. Las actividades son parte de las estrategias y se refieren a aspectos más específicos del aprendizaje. Para la selección de la estrategia se tiene en cuenta los tipos de estudiantes y el tipo de conocimiento que se enseña y se seleccionan las estrategias según los contenidos específicos, la secuencia y las competencias a obtener.

Existen dos tipos de estrategias así:

-Las organizativas: que permiten crear un ambiente propicio para el aprendizaje. Entre ellas tenemos la interacción, comunicación, cooperación, socialización, intercambio de experiencias, trabajo individual, estudio independiente.

-Las cognitivas: Destinadas a apoyar procesos de aprendizaje. Se convierten en herramientas para desarrollar los procesos mentales, entre ellas tenemos las de activación de procesos cognitivos (preguntas, debates, lluvia de ideas, tácticas de interacción, etc.) y las cognitivas (procesamiento de información, activación de conocimientos previos, activación de creatividad, activación de procesos cognitivos, organización de contenidos y procesos).

Las estrategias organizativas y cognitivas son necesarias, se complementan y se pueden usar simultáneamente. Sin embargo, la selección de las estrategias cognitivas debe tener en cuenta la estrategia a utilizar de acuerdo con el contenido, los estudiantes y el momento de la enseñanza. Una de las clasificaciones de estrategias cognitivas tiene en cuenta⁶⁹:

⁶⁹ ESTÉVEZ NÉNNINGER, Ety Haydeé. ¿Cuáles son las Fases y los Componentes del Diseño Didáctico? En: VILLAMIZAR LUNA, Constanza L. Currículo. Bucaramanga. UIS-CEDEDUIS. 2005. Pág: 130-151.

- Espaciales: Mapas conceptuales(jerarquía, araña, híbrido, cadena), Gráficos tipo I (matriz, problema / solución, objetivo/acción), Grafico tipo II
- De organización: Lineales/Espaciales (espaciales, narrativas, exposición, procedimientos, taxonomías), clasificación (Tipologías, multipropósito).
- De puente: Organizador previo, la metáfora, la analogía, graficas de recuperación tipo II.
- Multipropósito: Refuerzo, Imágenes, Mnemónicas.

En cuanto a los recursos y materiales se utilizarán diversas fuentes y formatos de información que se complementarán con la ayuda de los docentes y las escuelas respectivas para formar una base documental sólida, el docente será el articulador del currículo con una aplicación responsable de este en el proceso, se trabajará la tutoría supervisada extra clase para fomentar el trabajo autónomo del estudiante.

La evaluación buscará supervisar el proceso de aprendizaje de los estudiantes en la construcción de contenidos, elaboración de respuestas y resolución de problemas; así mismo, permitirá consolidar, integrar y aplicar los conocimientos y orientarlos a otros aprendizajes. Con respecto al docente, la evaluación le permitirá determinar si la

instrucción ha sido exitosa o regular, así como orientar y autocorregir la acción educativa. Es así como se evaluara teniendo en cuenta lo siguiente:

- *Se debe evaluar de acuerdo a las competencias propuestas en el currículo real como en el formal.*
- *Los niveles de evaluación deben ser acordes a los niveles de aprendizaje.*
- *Se evaluará integralmente teniendo en cuenta todo el proceso de aprendizaje inicio, desarrollo y finalización, mediante evaluaciones diagnóstica, formativa y sumativa.*
- *Se evaluará holísticamente teniendo en cuenta competencias conceptuales, procedimentales y afectivas.*
- *La evaluación será un proceso continuo⁷⁰.*

En lo referente a la bibliografía estipulada al final de la unidad se hará con el objetivo de que el estudiante consulte diferentes fuentes y pueda integrar conocimientos y además serán utilizadas para el desarrollo de actividades en clase y extraclase.

A continuación aplicare el modelo expuesto al desarrollo de la asignatura Química General del primer semestre de la carrera de ingeniería Química.

⁷⁰ Ibid., Pág: 143-151

3.3 DISEÑO DIDÁCTICO DE LA ASIGNATURA QUIMICA GENERAL PARA ESTUDIANTES DE LA CARRERA INGENIERIA QUIMICA

Presentación

El hombre ante la necesidad de conservar su mundo y mejorar su calidad de vida busca comprender los fenómenos naturales, sus causas, las implicaciones positivas y negativas que tienen en el entorno, la identificación de problemas, y la solución de éstos. Es aquí donde la química general contribuye a estas necesidades a través del desarrollo de habilidades propias del trabajo científico como la observación, la consulta, la organización de datos, la comprensión y el análisis de la información recolectada, la formulación y comprobación de hipótesis, que le permiten desarrollar habilidades investigativas.

Así mismo favorece la aplicación de conocimientos propios de la asignatura en contextos de la vida real donde el estudiante pueda interpretarlos y fundamentarlos con base en los conocimientos químicos como la clasificación de la materia y sus estados, propiedades de las sustancias, teoría y estructura atómica, formación de compuestos y su cinética, soluciones entre otras que le permitan avanzar en los niveles de conocimiento y lo lleven a la aplicación de éstos y a la solución de problemas en la vida cotidiana y en la industria a la par del desarrollo de un espíritu crítico, reflexivo y analítico frente

al conocimiento científico, su desarrollo y sus relaciones con la sociedad que le permitan actuar y pensar de una forma responsable, ética y al servicio de su comunidad, su país y el mundo.

Competencias

En esta asignatura se busca contribuir a la formación del profesional integral de Ingeniería Química desarrollando la siguiente macrocompetencia:

“Desarrolla habilidades para aplicar el método científico en el estudio de los conocimientos extrínsecos, causas y fenómenos relacionados con la materia, su clasificación, estructura, propiedades y cambios, que hacen parte de la asignatura Química General, a la par con la implementación de la reflexión crítica, la autonomía, la creatividad, el trabajo en equipo, la solidaridad y la búsqueda del bien común en los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Química”.

Competencias Cognitivas

- **Reconocer las etapas y las características del método científico en actividades de carácter investigativo de la ciencia.**

Niveles de logro:

- Realiza lecturas recomendadas sobre la aplicación del método científico.

- Analiza las etapas del método científico: observación, experimentación, búsqueda de regularidades, explicación y comunicación en actividades de investigación sobre los temas de composición de la materia, sus propiedades, sus fenómenos y leyes que los rigen.
- **Proponer soluciones a problemas de la vida cotidiana relacionados con conocimientos de Química General mediante la interpretación, argumentación, proposición, formulación de hipótesis y experimentación.**

Niveles de logro:

- Identifica en distintos procesos industriales los conocimientos relacionados con la Química General.
- Propone modelos descriptivos o hipótesis acerca de las mezclas de las sustancias inorgánicas como solución a la obtención de mezclas miscibles.
- Desarrolla procesos experimentales a partir de reactivos inorgánicos necesarios para la fabricación de productos caseros.
- **Organizar, clasificar y publicar la información obtenida de prácticas experimentales de la química general.**

Nivel de logro:

- Diseña informes claros, concretos y adecuados sobre los resultados de prácticas experimentales.
- Elabora por escrito el informe mediante la composición de un texto coherente, cohesionado y pertinente.

Competencias Actitudinales

- **Elabora ensayos sobre publicaciones actualizadas en química inorgánica y los comparte con sus compañeros y profesor.**

Nivel de logro:

- Reflexiona críticamente sobre los conocimientos científicos y practicas experimentales de la asignatura, así como también sobre situaciones cotidianas de su entorno
 - Realiza cuestionamientos a los trabajos y las prácticas experimentales desarrollados por sus compañeros.
 - Muestra interés en las últimas investigaciones y aplicaciones en química inorgánica.
-
- **Reconoce la importancia de la interacción con otras personas y con su medio para su desarrollo profesional y personal.**

- Participa activamente en los trabajos grupales.
- Muestra actitud respetuosa y tolerante con las opiniones de sus compañeros de grupo.
- Valora los aportes de sus compañeros y los toma en cuenta para la búsqueda del consenso y el desarrollo de los trabajos grupales.

- **Reconoce la necesidad de desarrollar una actitud científica ante su profesión para fomentar su espíritu investigativo en busca de su beneficio y el de su comunidad.**

- Busca explicaciones racionales a los fenómenos de la naturaleza.
- Adquiere conocimientos específicos a través del estudio y la documentación de determinados fenómenos presentes en situaciones cotidianas.
- Compara el contexto de las prácticas de laboratorio con las prácticas en la industria.

- **Acepta su responsabilidad ambiental en la conservación y cuidado de la naturaleza.**

- Toma conciencia del compromiso que tiene como futuro profesional de la industria, en desarrollar procesos industriales no contaminantes.
- Muestra interés en el conocimiento de tecnologías limpias.

Calificaciones:

Trabajos individuales y en equipo (asignación de trabajos individuales y con el grupo colaborativo, teóricos y experimentales).	30%
Primera Prueba	20%
Segunda Prueba	20%
Desempeño (asistencia, participación, Evolución conceptual, socialización, cumplimiento)	10%
Prueba Final.	20%

CONTENIDOS Y CRONOGRAMA

	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	ESTRATEGIAS
CAPITULO 1 NOCIONES FUNDAMENTALES (Primera y segunda semana)	• Presentación del programa Química General.	- Exposición de contenidos	- Exposición de contenidos,
		- Acuerdos para el desarrollo del curso	- Conversatorio

	<ul style="list-style-type: none"> • Concepciónes previas de los estudiantes sobre el método científico, materia, clasificación de la materia y energía. 	- Solución personal de un cuestionario.	- Trabajo individual
	<ul style="list-style-type: none"> • El método científico 	-Presentación de la orientadora	-Exposición y preguntas intercaladas
		-Práctica Experimental aplicando el método científico	-Trabajo en equipos
	<ul style="list-style-type: none"> • Materia, 	-Lectura en pares	-Trabajo en pares

	clasificación de la materia y propiedades de las sustancias	-Socialización de la lectura	- Plenaria
• Métodos de separación de sustancias		-Practica de laboratorio en grupos	-Trabajo en equipo
		-Exposición de la práctica al salón de clase	-Plenaria
• A materia y energía, errores y cifras significativas		-Lectura previa	-Trabajo individual
		-Presentación de la orientadora	-Exposición y preguntas intercaladas
		-Resolución de ejercicios en pares	-Trabajo en pares

	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones prácticas de los temas del capítulo 1 en situaciones de la vida cotidiana o de la industria 	<p>-Presentación en grupos de las diversas aplicaciones. Teniendo en cuenta aspectos ambientales para evitar la contaminación.</p>	<p>-Exposición y preguntas intercaladas.</p>
<p>CAPITULO 2 TEORIA Y ESTRUCTURA ATOMICA. (tercera y cuarta semana)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Teoría Atómica y Modelos atómicos 	<p>-Lectura Previa</p>	<p>-Trabajo individual</p>
		<p>-Presentación de la orientadora</p>	<p>-Exposición y preguntas intercaladas</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Número atómico, 	<p>-Reflexión grupal sobre el tema</p>	<p>-Plenaria.</p>
		<p>-Presentación de la orientadora.</p>	<p>-Exposición y preguntas intercaladas.</p>

	isótopos, Naturaleza ondulatoria de los electrones.	-Elaboración de un modelo que se asemeje a la representación electrónica de los isótopos en grupos	-Trabajo en grupo
		- Identificación de las características de número atómico, isótopo y de los electrones en general	-Plenaria
	• Distribución electrónica	-Presentación de la orientadora	-Exposición y preguntas intercaladas
		-Resolución de ejercicios en pares.	-Trabajo en pares

	<ul style="list-style-type: none"> Primera Prueba 	-Solución personal de un cuestionario sobre capítulo 1 y 2	Trabajo Individual
CAPITULO 3 ENLACE QUIMICO (Quinta y Sexta Semana)	<ul style="list-style-type: none"> Estrategia trabajo en grupos colaborativos 	-Presentación de la estrategia, explicación de sus condiciones.	-Exposición preguntas intercaladas.
		-Conformación de grupos colaborativos	
	<ul style="list-style-type: none"> Teorías de enlace, tipos de enlace, estructura de lewis, hibridación de los orbitales moleculares, propiedades del enlace 	- Distribución de los temas dentro de los grupos	- Trabajo en grupos colaborativos
		- Lectura y preparación de los temas asignados	- Trabajo en grupos colaborativos
		- Orientaciones del docente respecto al tema.	- Exposición y preguntas intercaladas.

	covalente, fuerzas intermoleculares y número de oxidación.	- Resolución de ejercicios en grupo	- Trabajo en grupos colaborativos
		- Presentación del tema al grupo de clase por parte de los grupos colaborativos	- Exposición y preguntas intercaladas.
	• Determinación de números de oxidación,	-Distribución de los temas en los grupos colaborativos	-Trabajo en grupos colaborativos
	clases de reacciones, balanceo de ecuaciones químicas,	-Preparación de los temas por los grupos de trabajo	-Trabajo en grupos colaborativos
	estequiometría, formulas químicas,	-Orientación del docente	-Exposición y preguntas intercaladas
	significado de las reacciones	-Resolución de problemas en grupos de trabajo	- Trabajo en grupos colaborativos

	químicas, reactivo limite, pureza de reactivos, eficiencia de reacciones, equivalente- gramo.	-Lectura sobre aplicación del tema en procesos industriales.	-Trabajo en grupos colaborativos
		-Concurso de estequiometría entre los grupos colaborativos	-Plenario
CAPITULO CUARTO REACCIONES QUIMICAS Y ESTEQUIOMETRIA (séptima y octava semana)	<ul style="list-style-type: none"> Determinación de números de oxidación, clases de reacciones, balanceo de ecuaciones químicas, estequiometría, formulas químicas, significado de las reacciones químicas, 	-Distribución de los temas en grupos colaborativos	-Trabajo en grupos colaborativos
		-Preparación de los temas por los grupos de trabajo	- Trabajo en grupos colaborativos
		-Orientación de la docente sobre los temas a tratar	-Exposición y preguntas intercaladas.
		Resolución de problemas en los grupos de trabajo	-Trabajo en grupos colaborativos.

	reactivo limite, pureza de reactivos, eficiencia de reacciones, equivalente-gramo.	-Lecturas sobre aplicación del tema en procesos industriales	-Trabajo en grupos colaborativos
		-Concurso de estequiometría entre los grupos colaborativos.	-Plenario
CAPITULO QUINTO ESTADO GASEOSO (novena y décima semana)	<ul style="list-style-type: none"> • presión, temperatura, gases reales e ideales, leyes de los gases, ecuación de estado, presión de vapor, difusión de gases, teoría 	- Distribución de los temas en grupos colaborativos	- Trabajo en grupos colaborativos
		-Preparación del tema en grupos colaborativos	- Trabajo en grupos colaborativos
		-Orientación del docente	-Exposición y preguntas intercaladas.
		-Resolución de ejercicios en grupos	- Trabajo en grupos colaborativos

	<p>cinética de los gases, ecuación de vander waals.</p>	<p>-Lectura dentro de los grupos sobre aplicaciones del tema</p>	<p>- Trabajo en grupos colaborativos</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Presión, temperatura, gases reales e ideales, leyes de los gases, ecuación de estado, presión de vapor, difusión de gases, teoría cinética de los gases, ecuación de vander waals 	<p>- Presentación del tema ante el grupo de clase</p>	<p>-Exposición y preguntas intercaladas.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Segunda prueba 	-Solución personal de un cuestionario sobre capitulo 3,4 y 5	-Trabajo individual
CAPITULO SEXTO LIQUIDOS Y SÓLIDOS (semana 11 y 12)	<ul style="list-style-type: none"> • Diferencia de los estados de la materia, propiedades del estado líquido y sólido 	-Desarrollo de una practica experimental para identificar las características de los estados de la materia y las propiedades del estado líquido.	- Practica experimental dirigida por el docente y preguntas intercaladas.
	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios de Estado, curvas de calentamiento y enfriamiento y diagramas de fase, estructura de los sólidos y tipos de sólidos 	-Presentación del tema por la orientadora -Resolución de ejercicios en parejas sobre diagrama de fase	-Exposición y preguntas intercaladas -Trabajo en pares

	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación del tema 	<p>-Lectura previa en grupos sobre aplicaciones del tema</p> <p>-Presentación al salón de clase de las aplicaciones del tema por los estudiantes. Mencionando aspectos para evitar la contaminación ambiental.</p>	<p>-Trabajo en grupo</p> <p>-Exposición y preguntas intercaladas</p>
<p>CAPITULO SEPTIMO SOLUCIONES (Semana 13,14,15)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definición, componentes, clases de soluciones líquidas, miscibilidad y solubilidad, concentración de una solución, 	<p>-Lectura previa sobre soluciones</p>	<p>-Trabajo individual</p>
		<p>-Práctica de laboratorio dirigida por el docente donde se explicaran los aspectos más</p>	<p>-Práctica experimental y preguntas intercaladas.</p>

	disociación.	relevantes del tema.	
	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de problemas de soluciones 	-Resolución de problemas por el docente	-Exposición y preguntas intercaladas
		-Resolución de problemas de soluciones en pares de estudiantes	-Trabajo en pares
	<ul style="list-style-type: none"> Soluciones ideales, Ley de Raoult, solubilidad de gases en líquidos, Ley de Henry, dispersiones sus clasificaciones y propiedades, presión osmótica 	-Lectura previa sobre el tema	-Trabajo individual
		-Presentación del tema por la orientadora	-Exposición y preguntas intercaladas
		-Resolución de problemas en pares	-Trabajo en pares
		-Presentación en grupos de una aplicación del tema en una situación cotidiana o en un proceso	-Exposición en grupos y preguntas intercaladas

		industria. Teniendo en cuenta aspectos ambientales	
	• Prueba Final	-Solución personal de un cuestionario sobre el capítulo 6y7	-Trabajo individual

BIBLIOGRAFIA

BRICEÑO, Carlos Omar y RODRIGUEZ Lilia, Química, segunda edición. Santafé de Bogotá. Editorial Educativa, Química General.

ZAPATA Rubén. Química General. Segunda edición. Medellín. Ediciones CIB 1980. 684p.

CALVAT, E. Química General Aplicada a la Industria. Ediciones Salvat. 1956.

BROWN, Le May & Bursten. QUIMICA, LA CIENCIA CENTRAL Novena edición, México. Pearson-Prentice Hall, México, 2004.

UMLAND, J.B & BELLAMA, J. M. Química General, México. Thomson Learning. 2000.

CHANG, R. QUIMICA, Séptima Edición. México, McGraw Hill. 2003

CARDENAS, F. A, GELVEZ, C.A. Química y Ambiente. Segunda Edición. Bogotá. McGraw Hill, 1999.

MOORE, Davies & COLLINS. Química. Bogotá, McGraw Hill, Bogotá, 1981.

ASKELAND, D.R. Ciencia e Ingeniería de los Materiales. México. Grupo Editorial Iberoamericano. 1987.

BRADY, J. E. Química Básica. Segunda Edición. México. Limusa-Wiley. 1999.

RUSSELL, J. B. Química General. Bogotá. McGraw Hill, 1985.

VAN VLACK, L. H. TECNOLOGIA DE MATERIALES. México. Fondo de educación Interamericano. México. 1984.

ARENAS DE PULIDO, H. El Estado Sólido y Propiedades de los Materiales. Bucaramanga. UIS. 1999.

Finalmente podemos decir que frente a los retos que plantea la sociedad de contar con profesionales integrales, autónomos capaces de contribuir al desarrollo del país, se requiere que el planeamiento curricular de las diferentes facultades de la universidad en este caso la escuela de ingeniería química sea lo suficientemente flexible a los cambios del entorno, para ello debe contar con un equipo interdisciplinario que dirija y contextualice los objetivos y procesos a desarrollar conforme a las necesidades de los estudiantes, el proyecto institucional, las políticas educativas, las necesidades sociales, las comunidades académicas y los avances científicos y tecnológicos. Todo esto mediante un modelo de diseño curricular sistémico e integrador como el planteado en este capítulo que permita la interacción de todos sus elementos para realizar los cambios necesarios que lleven a la formación integral de los estudiantes. Así

mismo se requiere que la metodología de enseñanza en el caso de la ingeniería química esté orientada hacia la aplicación de los conocimientos teóricos en la solución de problemas, toma de decisiones, trabajo en equipo y el fomento de una actitud investigativa, todo esto bajo parámetros de ética, responsabilidad, solidaridad y búsqueda del bien común.

4. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA, APRENDIZAJE Y EVALUACION.

4.1 ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

4.1.1 Conceptos Básicos

- Metacognición:

Para que la universidad alcance su misión de formar individuos integrales al servicio de la sociedad, capaces de aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a ser y aprender a convivir, es necesario desarrollar estrategias que favorezcan el aprendizaje autónomo, reflexivo y autorregulado por parte de los estudiantes, que les permitan desarrollar un conocimiento profundo sobre sus procesos cognitivos, afectivos y que los lleven a realizar un aprendizaje significativo. Pero para ello es necesario que los docentes asuman su responsabilidad, enseñando a los educandos herramientas o instrumentos cognitivos, que les sirvan para desarrollar aprendizajes independientes y de esta forma enfrentarse a los cambios acelerados y continuos en los diversos ámbitos de nuestra sociedad actual.

Es por tal razón que es indispensable que los docentes desarrollen el uso y la enseñanza de estrategias de enseñanza y de aprendizaje, motivando la cultura de la autorreflexión de forma que los estudiantes

conozcan sus propios procesos mentales, sus cogniciones y los resultados de sus aprendizajes, es decir, realicen metacognición. La metacognición es el conocimiento, control y autorregulación de nuestros propios recursos y procesos cognitivos durante el aprendizaje. El conocimiento de nuestros procesos cognitivos implica tomar conciencia de la forma en que aprendemos y los factores que inciden en que los resultados del aprendizaje sean significativos. La autorregulación de nuestros propios procesos cognitivos se refiere a la planeación, aplicación, control y evaluación de los objetivos y las estrategias de enseñanza y aprendizaje utilizado.

Los primeros trabajos sobre metacognición se desarrollaron sobre la memoria donde destaca la capacidad del ser humano de hacer memoria de su propia memoria, es decir, la meta memoria. Posteriormente, se profundiza sobre las generalizaciones y la transferencia de lo aprendido a otros contextos y la supervisión del funcionamiento intelectual por parte del ser humano; finalmente, la metacognición se establece como el control de la cognición como resultado de la enseñanza de métodos de autorregulación que permiten las supervisiones del uso de recursos cognitivos⁷¹.

Hacia el año 1989 se establecen tres dimensiones de la metacognición donde la primera habla del conocimiento estable y conciente que todo ser humano tiene sobre su cognición, su condición

como aprendiz y solucionador de problemas, sus recursos y conocimientos que domina. La segunda dimensión se refiere a la autorregulación y supervisión de sus destrezas cognitivas y la tercera dimensión se relaciona con la reflexión sobre el propio conocimiento y sus procesos.

Así mismo, en el año 1987 se establece que la metacognición abarca dos ámbitos del conocimiento así:

- El conocimiento metacognitivo: Que se refiere a aquella parte del conocimiento del mundo que se tiene y esta relacionada con aspectos cognitivos. Este conocimiento metacognitivo se clasifica en “variable de persona” el cual toma en cuenta los conocimientos que se tienen sobre las debilidades y fortalezas propias y de los demás como aprendices de diversos temas; “variable de tarea” esta trata sobre los conocimientos que se tiene sobre un tema en particular y los requerimientos que exige el desarrollo de este tema y la “variable de estrategia” que son los conocimientos que un aprendiz tiene respecto a las estrategias y técnicas que posee para diferentes actividades cognitivas, así como para su aplicación y desarrollo adecuado.

⁷¹ DIAZ BARRIGA, Frida y HERNANDEZ ROJAS, Gerardo. Estrategias para el aprendizaje significativo: Fundamentos, adquisición y modelos de intervención. En: CORREDOR, Martha Vitalia. Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje. Bucaramanga. UIS-CEDEDUIS. 2006. Pág.:74-77.

- Las experiencias metacognitivas son aquellas experiencias conscientes sobre aspectos cognitivos o afectivos que pueden ocurrir antes, durante o después de un proceso cognitivo.

Es así como podemos establecer que la metacognición sirve para identificar debilidades y fortalezas de nuestros procesos cognitivos y los tipos de errores de razonamiento que cometemos frecuentemente y, así mismo, utilizar con eficacia y flexibilidad los propios procesos psicológicos para la regulación de la cognición a través de actividades relacionadas con el control la planificación, la predicción, el monitoreo, la revisión continua y evaluación de los procesos de aprendizaje

En lo referente a la planificación, esta es el conjunto de actividades que incluye:

- El plan a desarrollar para lograr los objetivos del aprendizaje y la predicción de resultados.
- La selección y programación de estrategias que faciliten la ejecución de la tarea e incrementen la probabilidad de éxito en el cumplimiento de la misma.

Por otro lado, las actividades de supervisión y monitoreo permiten tomar conciencia de lo que se está haciendo, la comprensión de donde se está ubicando y la predicción de lo que debe hacerse siguiendo siempre lo planeado. La supervisión también permite detectar errores y obstáculos en la ejecución del plan y de las

estrategias de aprendizaje seleccionadas y, así mismo, reprogramar estrategias más idóneas.

Las actividades de revisión o evaluación determinan los resultados de las acciones estratégicas y los procesos empleados para lograr el cumplimiento del plan y el logro de objetivos⁷².

Es importante establecer la diferencia entre metacognición, autorregulación y reflexión como enlace de estos dos procesos y sus interacciones. La primera hace referencia a un conocimiento declarativo sobre el saber de los propios procesos o productos del conocimiento, provocando experiencias metacognitivas conscientes que nos llevan a hacer declaraciones a nosotros mismos o a otros cuando se requiera. Mientras la autorregulación consciente es un saber procedimental, es decir, es una acción reguladora como la planeación o supervisión y, finalmente, la reflexión es una actividad dinámica que permite sacar conclusiones sobre nuestros procesos de aprendizaje durante el desarrollo de éste o al final, y poder retroalimentar lo reflexionado para mejorar próximas situaciones de aprendizaje.

- **ENSEÑAR Y APRENDER A APRENDER:**

A través del tiempo se ha buscado la forma de lograr aprendizajes significativos, para conseguir esto se han desarrollado dos aproximaciones así:

- La aproximación impuesta que está relacionada con la enseñanza y el docente y se refiere a las modificaciones del material de aprendizaje, es decir, se encarga del diseño de los materiales de enseñanza buscando facilitar en el aprendiz el procesamiento profundo de la información, en donde el docente debe planificar, diseñar materiales y saber como, cuando y donde utilizar las estrategias de enseñanza de manera flexible, heurística y adaptable al contexto y al tipo de conocimiento. Enseñando al alumno a ser autónomo y reflexivo y de esta manera lograr un aprendizaje significativo. Aquí el docente se convierte en el agente de enseñanza el cual debe ser reflexivo y estratégico capaz de desarrollar una enseñanza estratégica.
- La aproximación inducida esta relacionada con el aprendiz y busca que el alumno reflexione sobre la forma como aprende, se apropie de las estrategias de enseñanza y las utilice posteriormente como estrategias de aprendizaje de forma autónoma, autorregulada y reflexiva respecto al cómo, cuándo, por qué y para qué aplicarlas y así de esta manera aprenda a aprender y este apto para enfrentar diversas situaciones de aprendizaje en distintos contextos. Así mismo para facilitar el aprender a aprender se deben tener en cuenta aspectos como el control de los procesos de aprendizaje, la conciencia de lo que se hace, captar las exigencias de las actividades educativas y

⁷² Ibid., Pág.:74-77.

responder adecuadamente, planificar e identificar los propios aprendizajes detectando debilidades y fortalezas, emplear estrategias de aprendizaje pertinentes, valorar los logros alcanzados y corregir los errores⁷³.

- **ESTRATEGIA:**

Las estrategias se caracterizan por ser procedimientos o secuencias de acciones conscientes y voluntarias, flexibles, heurísticas y adaptables que incluyen un conjunto de técnicas o actividades específicas en busca de un objetivo. Las estrategias pueden ser abiertas o encubiertas y se convierten en instrumentos socioculturales aprendidas de alguien de mayor conocimiento que potencian una actividad determinada.

- **ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA:**

Son un conjunto de técnicas utilizadas por el docente de forma flexible y reflexiva para lograr aprendizajes significativos en los educandos. El docente debe conocer las estrategias de enseñanza, saber para que sirven y utilizarlas adecuadamente, para ello debe tener en cuenta aspectos como el nivel de desarrollo cognitivo, conocimientos previos, factores motivacionales entre otros aspectos de los aprendices. Así mismo el tipo de conocimiento a enseñar, los objetivos, las actividades

⁷³ DIAZ BARRIGA, Op. Cit. Pág.:10-12

cognitivas y pedagógicas que deben desarrollar los estudiantes para el logro del aprendizaje. De igual forma se debe desarrollar una vigilancia constante sobre el proceso de enseñanza, su progreso y sus metas.

- **ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE:**

Son un conjunto de procedimientos flexibles que el aprendiz utiliza de forma consciente, planificada y controlada para lograr aprendizajes significativos. Estas estrategias se caracterizan por ser controladas y no automáticas puesto que necesitan planearse, ejecutarse y evaluarse. Por otro lado, requieren de metacognición y reflexión en el modo de emplearlas y en la selección de las más adecuadas según el contexto y los recursos cognitivos del estudiante.

Para seleccionar las estrategias de aprendizaje adecuadas es necesario conocer e identificar los tipos de conocimiento que se posee y utilizan en el aprendizaje, tales como:

-**Procesos cognitivos Básicos:** operaciones y procesos para el procesamiento de información. (percepciones, atención, recuperación etc.)

- *Conocimientos conceptuales específicos:* Son las estructuras cognitivas que poseemos sobre diversos temas.

- **Conocimiento estratégico:** Es el saber conocer

-**Conocimiento metacognitivos:** Conocimiento sobre el conocimiento.

Por otro lado, las estrategias de aprendizaje se caracterizan por la variedad según los grados de dificultad en el aprendizaje, estas estrategias pueden ser específicas y otras pueden ser generales. La selección de la estrategia depende de los objetivos del aprendizaje, la congruencia entre lo que se aprende y lo que se evalúa entre otros. No obstante, si no hay motivación, se dificulta el aprendizaje de estrategias⁷⁴.

4.1.2 Clasificación De Estrategias De Enseñanza Y Aprendizaje.

Dada la necesidad de generar aprendizajes significativos en los aprendices se han desarrollado diversas clasificaciones de estrategias de enseñanza y aprendizaje atendiendo a diversos ordenes o categorías como el momento, el proceso cognitivo, el tipo de tema a enseñar.

a) Estrategias de enseñanza

Una de las clasificaciones que se proponen para las estrategias de enseñanza es según el momento de uso en el aula (Díaz y Hernández, 2002). En este caso encontramos:

- **Preinstruccionales:** Se utilizan al inicio de la enseñanza de un tema y se caracterizan por ubicar al alumno en el contexto de aprendizaje, activando los conocimientos y experiencias previas que tienen respecto al tema que se va a aprender. Por otro lado, estas estrategias

⁷⁴ DIAZ BARRIGA. Op. cit., Pág.:66-69

también sirven para generar expectativas y motivar a los estudiantes. Son ejemplos de este tipo de estrategia los objetivos y los organizadores previos.

- ***Coinstruccionales***: Desarrollan en el estudiante la atención selectiva sobre la información principal, permite una mejor codificación, conceptualización, organización, interrelación y estructuración de las ideas principales del tema de aprendizaje; con el uso de este tipo de estrategias se logra un aprendizaje comprensivo. Son estrategias de este tipo las ilustraciones, las redes, los mapas, las analogías y los cuadros C-Q-A.

- ***Postinstruccionales***: Permiten desarrollar síntesis sobre lo aprendido, integrar los conocimientos e incluso tener una visión crítica y de esta forma el estudiante pueda valorar su aprendizaje. Estas estrategias se utilizan al finalizar la enseñanza de un tema y entre ellas están los resúmenes, y los organizadores gráficos.

Otra clasificación de las estrategias de enseñanza tiene en cuenta el tipo de proceso cognitivo en el cual inciden:

- ***Estrategias para activar o generar conocimientos previos***: Su función es activar o generar conocimientos previos que serán la base para el desarrollo del tema por aprender. Adicional a esto permiten establecer las metas de aprendizaje, contextualizar e integrar el tema que se aprende y motivar al estudiante. Son ejemplos los

preinterrogantes, las actividades generadoras de información previa y los objetivos etc.

- **Estrategias para mejorar la codificación de la información que se aprende:** Al utilizarlas en la enseñanza de un tema enriquecen la información por aprender contextualizándola para favorecer su asimilación. Adicional a esto desarrollan en los estudiantes una codificación ulterior y complementaria. Son estrategias de este tipo las ilustraciones, las gráficas, las preguntas insertadas, etc.

- **Estrategias para organizar la información nueva por aprender:** Permitan una mejor organización global e integración de las ideas por aprender proporcionando una significatividad lógica. A esta organización entre las partes constitutivas de la información a aprender se le llaman “conexiones internas”. Son estrategias de este tipo: los mapas y las redes conceptuales, los resúmenes, los cuadros sinópticos y los C-Q-A.

-**Estrategias para promover el enlace entre los conocimientos previos y la nueva información que se ha de aprender.** Favorecen el aprendizaje significativo porque se convierte en el puente entre la información previa y los conocimientos nuevos. Esta integración entre lo previo y lo nuevo se denomina “conexiones externas”. Son ejemplos de estas estrategias los organizadores previos y las analogías.

b) Estrategias de Aprendizaje:

Las estrategias de aprendizaje se estudian asumiendo diferentes clasificaciones: según el dominio de conocimiento, el tipo de aprendizaje, la finalidad, el tipo técnicas etc. Pero las clasificaciones que mencionaré hacen referencia al tipo de proceso cognitivo en el que incide la estrategia y al tipo de material a aprender. Respecto a la clasificación según el proceso cognitivo encontramos:

-Estrategias de recirculación de la información: Se caracterizan por generar un aprendizaje memorístico y superficial; se usan cuando la información a aprender no tiene significatividad lógica y psicológica. La estrategia básica es el repaso a través de la repetición de la información en la memoria de trabajo hasta asociarla e integrarla con la memoria a largo plazo. Hay dos tipos de repaso el simple cuya técnica es el aprendizaje por repetición simple y acumulativa, y el apoyo al repaso que consiste en subrayar, destacar, copiar.

- Estrategia de elaboración: Producen un aprendizaje significativo. Permiten integrar la información nueva con la previa y para ello realizan dos tipos de procesamiento, el simple y el complejo. El simple es un procesamiento no tan profundo donde se utilizan palabras claves, rimas, imágenes mentales, parafraseo. En el procesamiento complejo el nivel de procesamiento es mayor, en donde la integración de la información se realiza a partir de inferencias, resúmenes, analogías y la elaboración conceptual.

- **Estrategias de Organización:** Integran, agrupan, reorganizan y clasifican constructivamente la información; estableciendo relaciones entre sus partes y entre la información previa y nueva, permitiendo así el desarrollo de un aprendizaje significativo. Esto conlleva a una mayor implicación cognitiva y afectiva por parte del aprendiz. La finalidad de esta estrategia es clasificar la información mediante el uso de categorías, jerarquizarla y organizarla a través del uso de redes semánticas, mapas conceptuales y estructuras textuales.

En lo referente a las estrategias de aprendizaje usadas según el tipo de material a aprender encontramos las utilizadas para contenidos declarativos de tipo factual y complejo así:

- **Estrategias para contenidos declarativos de tipo factual:** Estas se utilizan en el aprendizaje de datos, listas de palabras o términos y pares de asociados de palabras, entre ellas encontramos: la repetición simple, parcial o acumulativa en donde se aprenden términos que se deben recordar en un orden determinado, la organización categorial se usa cuando se aprenden conjuntos de nombres en cualquier orden y la elaboración verbal y visual utilizada para el aprendizaje de palabras asociadas a un contexto o para pares de palabras asociadas entre si.

- **Estrategias para contenidos declarativos complejos:** Se utiliza para el aprendizaje de conceptos, proposiciones, explicaciones, exigen un procesamiento más sofisticado y profundo. Entre ellas encontramos la representación gráfica de redes conceptuales, la cual

se utiliza para integrar la información de un texto en una representación única y coherente, y los resúmenes útiles para sintetizar y ordenar la información relevante de un texto según un propósito definido.

4.1.3 Aprendizaje Colaborativo Como Estrategia De Enseñanza

4.1.3.1 Fundamentos psicológicos:

Dada la necesidad del país de contar con profesionales integrales para su desarrollo, se convierte para las universidades en un compromiso el formar integralmente a sus estudiantes. Y de igual forma, sus docentes tienen la responsabilidad de buscar las estrategias más adecuadas para formar a los estudiantes en competencias cognitivas, actitudinales y axiológicas. Es por esto y teniendo en cuenta que el aprendizaje se da en un ambiente social, donde para lograr superarse se requiere de la colaboración de otros, considero que una de las estrategias más adecuadas para fomentar la formación integral es el aprendizaje colaborativo el cual se caracteriza por el trabajo en equipo para lograr objetivos comunes.

Según Vygotskii el aprendizaje ocurre en primer lugar en un plano mediado por los otros, es decir, ínter psicológico y posteriormente el estudiante interioriza el conocimiento dando lugar a un aprendizaje intrasicológico, lo que se logra gracias a la mediación de los otros. Partiendo de esto podemos reconocer la importancia del trabajo en

grupo de forma organizada y colaborativa, donde en compañeros y docentes se convierten en mediadores del aprendizaje.

Teniendo en cuenta lo anterior podemos definir el **aprendizaje colaborativo** como una estrategia de enseñanza y aprendizaje en donde los alumnos trabajan en grupos reducidos en forma organizada y cooperativa para lograr un objetivo común maximizando su propio aprendizaje y el de los demás.¹

El aprendizaje colaborativo tiene como propósito socializar el conocimiento, favorecer el aprendizaje mutuo fortaleciendo al individuo para que luego éste se desempeñe individualmente en sana convivencia. Otros aspectos que éste tipo de aprendizaje favorece son:

- Eleva el rendimiento de todos los alumnos (incluidos los que tienen facilidad para aprender como los que tienen dificultad). Esto se da como resultado de la interdependencia positiva del grupo en donde los esfuerzos de cada estudiante no solo lo benefician a él mismo, sino también a los demás miembros del grupo, es decir el éxito personal va depender del éxito del grupal. De esta forma se dan las bases para desarrollar la cooperación mutua.

¹ ARBELAEZ, Ruby, CORREDOR Martha Vitalia y PEREZ, Martha Ilce. El Aprendizaje Colaborativo: Una estrategia que socializa el Conocimiento. En: CORREDOR M. Martha Vitalia. Estrategias de Enseñanza y aprendizaje. Bucaramanga: Ediciones UIS-CEDEDUIS. 2006. Pág.88-102.

- Establece relaciones positivas entre estudiantes fomentando la formación de comunidades de aprendizaje, donde se da importancia a la diversidad porque permite el desarrollo de prácticas interpersonales y grupales, que facilitan el trabajo en equipo generando relaciones solidarias y comprometidas acompañadas del respaldo personal y valoración de las opiniones de los demás para llegar a un consenso.

- Provee las experiencias necesarias para facilitar el desarrollo social, psicológico y cognitivo. Esto se da como consecuencia de la interdependencia positiva (se promueve el desarrollo cognitivo porque el grupo debe trabajar en función de lograr el aprendizaje de todos sus miembros), la interacción estimuladora (desarrolla la autoestima y seguridad de los miembros del grupo al respaldarse, alentarse y felicitarse mutuamente) y el desarrollo de prácticas interpersonales y grupales (permite mejorar las relaciones y practicas entre compañeros dando lugar a la amistad).

- Permite la formación integral del estudiante como persona, ciudadano y profesional, porque promueve las relaciones interpersonales, el desarrollo de habilidades sociales, el liderazgo, la solución de conflictos, la responsabilidad, la capacidad de coordinación, la tolerancia y la solidaridad, todo esto como resultado de la practica de los componentes esenciales del aprendizaje cooperativo.

- Propicia aprendizajes significativos teniendo en cuenta la misión de la institución, los lineamientos curriculares, los conocimientos previos así como la significación de los materiales porque genera espacios de reflexión, activación de presaberes, autorregulación y autonomía
- Desarrolla habilidades sociales y de colaboración al promover la interdependencia positiva y la practica de relaciones interpersonales y grupales.

A diferencia con otros tipos de estrategias de enseñanza el aprendizaje colaborativo permite abordar y desarrollar tres aspectos fundamentales del estudiante como lo son el social, psicológico y cognitivo. Además, reemplaza ideas de gran producción y competitividad por ideas como trabajo en equipo y alto desempeño, aquí el docente pasa a ser un ingeniero que organiza y facilita el aprendizaje en equipo en lugar de dedicarse a suministrar conocimiento.

Por otro lado, esta estrategia favorece el desarrollo de los procesos cognitivos pues desarrolla en el estudiante la idea del trabajo como una colaboración entre compañeros, mediante acciones de reconocimiento del otro como persona que aporta al logro de los objetivos individuales y de grupo. Los estudiantes realizan mayores esfuerzos por lograr un mejor desempeño y obtener un rendimiento mas elevado, mayor productividad, el logro de aprendizajes significativos, un nivel superior de razonamiento y pensamiento crítico.

Así mismo, por el hecho de realizarse el aprendizaje en grupo los estudiantes están en constante comunicación potenciando sus habilidades lingüísticas como el manejo de vocabulario, comprensión de lectura, composición de textos, interpretación de las ideas de los compañeros y la flexibilidad cognitiva para aceptar los distintos puntos de vista.

Así mismo, los procesos motivacionales en el aprendizaje se mantienen en un alto nivel cuando el grupo colaborativo tiene claras las metas a alcanzar y, consecuentemente, sus integrantes identifican sus debilidades y fortalezas y asumen las responsabilidades individuales y grupales correspondientes para alcanzar los objetivos. De igual manera, la motivación que el estudiante ponga en el logro de sus metas va a depender de la internalidad o externalidad de las causas de éxito o fracaso en el logro de un objetivo, las cuales están influenciadas por la estabilidad emocional del estudiante que se refleja en el nivel de expectativas por alcanzar el objetivo y consecuentemente el esfuerzo que el estudiante ponga por realizar la tarea². Los trabajos en grupos colaborativos y el éxito de éstos mejoran la salud mental de los estudiantes haciendo ajustes psicológicos generales, fortaleciendo el yo, el desarrollo social, la integración, autoestima, sentido de la propia identidad y la capacidad de enfrentar la adversidad y las tensiones³. Finalmente, en los grupos

² Ibid., p.93

³ JOHNSON. David- JOHNSON. Roger. El aprendizaje Colaborativo en el aula. Paidós. Bueno Aires.1999. Pág. 24.

colaborativos se facilitan los procesos afectivos como consecuencia de la pertenencia al grupo a través del reconocimiento y respeto por el otro como igual, generando una mejor autoestima en los integrantes del grupo con una mejor actitud hacia el logro de la meta teniendo en cuenta que la meta de cada miembro es la meta del grupo lo que le da sentido y motivación al aprendizaje.

Para desarrollar un buen trabajo con grupos colaborativos es necesario tener en cuenta los siguientes **principios** así:

a) **La interdependencia Positiva:** Ocurre cuando los estudiantes crean un compromiso con el éxito o fracaso de los demás miembros del grupo y del propio. Una interdependencia establecida requiere de los esfuerzos de cada miembro para lograr el éxito. Hay varios tipos de interdependencia como los son la de objetivos, recompensa y festejo, recursos y roles, identidad. Se promueve la interdependencia al establecer tareas en grupo y solicitar resultados grupales o individuales.

b) **Responsabilidad individual y personal:** El grupo asume la responsabilidad de alcanzar los objetivos y cada miembro asume una responsabilidad individual. El grupo evalúa su progreso en la consecución de los objetivos y los esfuerzos individuales de los integrantes, así mismo determina quiénes necesitan ayuda y motivación para efectuar su asignación. Con base en esta realimentación el docente puede conocer la situación del grupo,

estimular los esfuerzos de los estudiantes y brindarles ayuda, si lo necesitan. Por otro lado, a través de la responsabilidad individual en los grupos los estudiantes aprenden juntos y se desempeñan solos puesto que la adquisición de conocimientos, las habilidades, las estrategias o los procedimientos la realizan en grupo y la aplicación de los conocimientos, el desempeño de habilidades, estrategias o procedimientos lo realizan individualmente demostrando su dominio de lo aprendido.

c) **Interacción cara a cara:** Los estudiantes trabajan en grupo promoviendo el desarrollo de los demás miembros y el propio, para ello comparten recursos, se motivan mutuamente, hacen realimentación para mejorar el desempeño, cuestionan las conclusiones y los razonamientos aportados por sus compañeros y mantienen altos niveles de confianza para alcanzar los objetivos propuestos.

d) **Práctica de técnicas interpersonales y de equipo:** Todos los integrantes deben saber dirigir, tomar decisiones, saberse comunicar, manejar los conflictos, crear un clima de confianza y estar motivados. Para ello, el docente debe enseñar a sus alumnos las prácticas de trabajo en equipo e impulsarlos a ejercitarlas. En la medida que los estudiantes practiquen en forma adecuada estas habilidades al interior del grupo, desarrollan habilidades interpersonales y de grupos pequeños.

e) **Procesamiento Grupal:** Este principio se refiere al análisis del logro de metas y al mantenimiento de relaciones de trabajo acertadas a través de la identificación de acciones o conductas a conservar o a mejorar para lograr mayor efectividad en el cumplimiento de los objetivos.

4.1.3.2 Fundamentos Didácticos. El aprendizaje a través de grupos colaborativos permite desarrollar en los estudiantes competencias cognitivas, actitudinales y metacognitivas. En lo referente a las cognitivas encontramos el logro de aprendizajes significativos, el trabajo en equipo, la creatividad, el pensamiento crítico, mayor productividad y rendimiento, niveles superiores de razonamientos, habilidad para tomar decisiones y solucionar conflictos. Respecto a las competencias actitudinales fomenta la responsabilidad, el respeto, la tolerancia, solidaridad, el respaldo personal y escolar y la valoración de la diversidad y cohesión, la motivación intrínseca, la autoestima. En competencias metacognitivas la autonomía y la autorregulación, también es importante recalcar el desarrollo de competencias comunicativas a través del desarrollo de habilidades lingüísticas necesarias para la comunicación clara y efectiva dentro de los grupos. Con estas competencias que fomenta el aprendizaje colaborativo considero que es una estrategia necesaria para lograr en los estudiantes una verdadera formación integral. Es por esta razón que decidí implementarla en la materia de Química I de primer semestre de la carrera de Ingeniería Química.

Respecto a la implementación del aprendizaje colaborativo es importante aclarar que se utiliza cuando se pretende el dominio y la retención de temas importantes o complejos, para solucionar problemas abiertos, generar pensamientos divergentes, críticos y de alto nivel, estimular la creatividad y desarrollar las competencias antes mencionadas. Pero para ello es importante estructurar a través de qué actividades puedo lograr establecer los principios del aprendizaje colaborativo en los grupos que se conformarán en el aula.

Para generar una interdependencia positiva en los grupos realizaré la actividad de aprendizaje, haciendo asignaciones de contenidos en donde se evaluará como objetivo principal el aprendizaje del tema por cada uno de los miembros del grupo, el desarrollo y resultado del trabajo en equipo y el cumplimiento de las funciones que se le asignen a cada integrante. De esta forma, si uno de los integrantes del grupo no aprende el tema, la calificación grupal se verá afectada. El objetivo de este tipo de evaluación es generar una interdependencia entre los integrantes que los motive a cooperar en la búsqueda del aprendizaje de todos los miembros del grupo.

El procedimiento a seguir para el desarrollo de este tipo de actividad será utilizando el método del rompecabezas que lo desarrollare conformando grupos de tres personas entre las cuales se asignaran los roles de sintetizador (reformula las principales conclusiones del grupo, lo que se ha leído y analizado), orientador (orienta el trabajo del grupo revisa instrucciones, objetivos, tiempo, sugiere procedimientos y

revisa que todos participen) y encargado de verificar la comprensión (se asegura que todos los miembros del grupo sepan explicar como llegaron a determinada respuesta o conclusión) con esta asignación de roles se busca delegar responsabilidad a cada integrante y generar una interdependencia del grupo al asignar funciones complementarias e interconectadas en donde la labor de cada uno depende de que los otros compañeros hagan su parte⁷⁵.

Así mismo, para el desarrollo de este método del rompecabezas, se le asignaran a todos los grupos el aprendizaje de un contenido determinado, el cual deberán conocer, comprender, aplicar en la resolución de problemas y exponerlo al resto de compañeros de clase. A cada grupo se le entregará un material de trabajo que será distribuido entre todos los miembros del equipo, cada miembro buscará el par en otro grupo colaborativo que tenga el mismo tema, con el cual lo aprenderá y planificará la forma de enseñarlo a los demás miembros de su equipo. Después cada integrante enseñará a sus compañeros de grupo el tema aprendido y aprenderá los temas que le enseñen sus compañeros. Aprendido la totalidad del tema el grupo se dispondrá a preparar la exposición para el salón de clase. Esta distribución del material también

busca crear una interdependencia ya que para aprender la totalidad del tema dependen de lo que les enseñen sus compañeros. Adicional a esto se utilizará otro mecanismo para generar interdependencia que

⁷⁵ JHONSON, JHONSON, Op. cit., Pág 73-86.

será el de obsequiar un premio al grupo que logre todos los objetivos preestablecidos.

Así mismo, el docente los orientará en lo concerniente a los conceptos, principios y estrategias a utilizar, se les recordará la importancia de vincular los conceptos nuevos con sus presaberes y se les explicará los conceptos pertinentes con la ayuda de ejemplos cotidianos y resolución de problemas para darles mayor claridad en el aprendizaje del tema.

Para fomentar la responsabilidad individual en la actividad seleccionada del método del rompecabezas, se organizaran grupos pequeños de tres personas de tal forma que el grado de responsabilidad sea mayor. Así mismo al asumir un rol cada estudiante, éste se esta responsabilizando de cumplir ciertas funciones que son necesarias para el logro de los objetivos grupales. Otra forma que utilizare para incentivar la responsabilidad será a través de los mecanismos de evaluación en donde se calificara el rendimiento de cada integrante del grupo en lo referente a sus funciones y al logro del objetivo final, para esto supervisare los apuntes del sintetizador quien deberá indicar sobre cada anotación el nombre de quién hizo el aporte. Así mismo la persona encargada de realizar la exposición final ante el salón de clase será seleccionada al azar y su presentación representara la nota de todos los integrantes de su grupo. Por otro lado al inicio de la actividad se hará una prueba diagnostica sobre el tema a aprender para que cada integrante

reconozca sus debilidades y fortalezas y plantee objetivos de mejoramiento.

Para promover la interacción estimuladora y el desarrollo de prácticas interpersonales y grupales, se requiere del manejo de ciertas destrezas por parte de los estudiantes que, en la mayoría de los casos, no poseen y que el docente debe buscar la forma de desarrollar. En primer lugar se les debe hacer ver a los estudiantes lo indispensable que es el aprendizaje de estas destrezas para el logro de los objetivos del grupo, posteriormente se selecciona conjuntamente entre docentes y alumnos las habilidades más necesarias que no tienen los estudiantes para el trabajo en equipo, como pueden ser, comunicarse con precisión y claridad, aceptarse y apoyarse unos a otros, llegar a conocerse y confiar unos en otros, resolver los conflictos en forma constructiva, entre otras.

De esta forma seleccionadas las destrezas se comenzaran por desarrollar una a una en varias sesiones de trabajo colaborativo, en donde previamente se les explicará en qué consiste la destreza, cómo se puede poner en práctica y cuándo hacerlo. Para esta explicación se hará uso de un grafico en T en donde a un lado se escribirán los aportes dados por los estudiantes al respecto de las conductas no verbales que representan la destreza y al lado derecho de la T se escribirán los aportes sobre las frases que representan esas conductas, enseguida se hará una ejemplificación práctica del uso de la destreza al salón de clase y se le pedirá algunos estudiantes

teatralizan la práctica de la habilidad hasta que se comprenda completamente. Finalmente, se pasará a ejercitar la destreza en los grupos colaborativos bajo la supervisión del docente hasta el momento en que los estudiantes la dominen naturalmente y se pueda pasar a la práctica de una nueva destreza.

En lo referente al procesamiento grupal se busca analizar la eficacia del grupo, para esto se dejara un espacio al final de cada sesión en donde el grupo realizará una reflexión y retroalimentación sobre el trabajo desarrollado en la sesión. El docente previamente indicara a los grupos los aspectos a tener en cuenta en la retroalimentación, tales como revisar las conductas de sus compañeros y no su personalidad, reflexionar de manera descriptiva, específica y concreta realzando las acciones positivas, identificar fortalezas y debilidades individuales y de grupo y en base a esto, plantear objetivos de mejoramiento personal y grupal. De igual manera, para visualizar mejor la retroalimentación se le suministrara al grupo un cuadro para representar el progreso del equipo semanalmente en un diagrama de barras.

Así mismo, el procedimiento a seguir en la retroalimentación se iniciara revisando la conducta de cada uno de los miembros, mencionando algo positivo que hallan aportado al grupo, esto se hará oralmente cara a cara diciendo el nombre del compañero y mirándolo a los ojos. El alumno que recibe el comentario positivo mirara al otro y no dirá nada o simplemente da las gracias. Enseguida se reflexionara sobre

el grupo en general mencionando dos aspectos que estén realizando bien y uno que puede ser mejorado. Durante la retroalimentación el sintetizador tomara nota sobre los aspectos reflexionados y estos apuntes serán entregados al docente quién los utilizara como herramienta de supervisión.

Respecto al procesamiento del salón de clase, éste se hará cada quince días a través de una exposición por parte de el docente sobre los progresos que ha tenido el grupo, para esto se utilizara un diagrama de barras que reflejara los aspectos en los que han mejorado los alumnos y los que pueden mejorar. Al final de la exposición del docente, cada grupo expondrá ante la clase las técnicas que usaron para aprender significativamente y mejorar su trabajo en equipo, así como también la conducta que se proponen mejorar en la siguiente sesión. El docente tomara nota de estos objetivos los cuales serán anotados en el pizarrón bajo la columna metas y así en la siguiente sesión puedan ser recordadas por los grupos.

Al final de la reflexión sobre el procesamiento del salón de clase el docente los felicitará y si los resultados superan los objetivos planteadas se les asignara una nota de cinco a todo el salón de clase por su rendimiento. Igualmente se les dejara un espacio para que se feliciten al interior de los grupos y celebren sus progresos.

La implementación en el aula:

Una vez estructuradas las actividades que se pueden realizar para fomentar los principios del aprendizaje colaborativo en los grupos. Estableceré las acciones a realizar en los distintos momentos de las clases pero antes de esto se deben tomar unas decisiones previas respecto al desarrollo del trabajo colaborativo como:

- * Determinar los objetivos conceptuales y actitudinales que establezcan conductas interpersonales y grupales que permitan la cooperación y la eficacia.

- * Seleccionar un material que pueda ser distribuido en el equipo, como libros, fotocopias, asignaciones de laboratorio con sus materiales etc.

- *La conformación de los grupos se hará de tres personas al azar durante cinco semanas.

- * El aula se organizará de tal forma que los integrantes de los grupos puedan interactuar cara a cara, ver al docente al frente en el aula, los grupos queden separados uno de otros dejando vías de acceso para que los estudiantes accedan a los materiales y para que el docente pueda supervisar los grupos y tener acceso a ellos. Afortunadamente para las clases de Química General se cuenta con salones amplios, que permiten la organización de las sillas con las características mencionadas.

*Se asignarán los roles de orientador, sintetizador y encargado de la comprensión como ya se había mencionado, pues considero que estas son asignaciones de funciones básicas con las que se puede iniciar el trabajo cooperativo y de esta forma disminuir actitudes pasivas o dominantes.

Tomadas las decisiones previas y enseñadas las técnicas del trabajo cooperativo a los estudiantes se desarrollaran las siguientes actividades para la etapa de inicio de las clases:

- Explicar la tarea a realizar de forma clara, mensurable y que se pueda evaluar.
- Seleccionar y explicar la destreza a desarrollar.
- Especificar los objetivos a alcanzar con la tarea.
- Actividad para generar expectativas respecto al tema y activar los conocimientos previos, para ello se les dará unas preguntas a los grupo colaborativos las cuales deberán resolver y reflexionar entre todos y, posteriormente, justificar ante el salón de clase mediante un integrante del grupo que será escogido al azar.

En lo referente a la etapa de desarrollo de las clases se realizará:

- La explicación de los conceptos pertinentes, principios y estrategias que deben emplear los alumnos, se aclararan dudas y

se dará un ejemplo para clarificar lo que aprenderá al realizar el trabajo colaborativo.

- Iniciarán el aprendizaje del tema en los grupos colaborativos a través del método de rompecabezas cuyo procedimiento ya se explico.
- Se supervisará el proceso de aprendizaje haciendo registros sistemáticos de las interacciones de los alumnos en los grupos, para luego utilizar esta información en los procesos de retroalimentación.
- Las intervenciones en los grupos se hará de forma oportuna para aclarar dudas y enseñar habilidades sociales.

Para el cierre de las clases se dará lugar a los procesos de retroalimentación grupal.

Finalmente cuando se utiliza esta estrategia de aprendizaje colaborativo se debe evitar:

- Desarrollar actividades con grupos grandes puesto que se disminuye el grado de responsabilidad, las interacciones y comunicación.
- Evitar la conformación de los grupos por parte de los estudiantes.
- Pasar por alto los principios del aprendizaje colaborativo.
- No enseñar las destrezas sociales para lograr una buena interacción en los grupos.

4.1.4 Investigación En El Aula (IA) Como Estrategia De Aprendizaje. Dada la necesidad del país de fomentar su desarrollo continuo se hace inminente la formación de profesionales integrales, que hagan parte activa de la sociedad aportando soluciones a las diversas situaciones problemáticas de la comunidad en la que se desempeñan. Este hecho hace que las universidades tengan un gran responsabilidad con la formación de sus estudiantes y, consecuentemente, sus docentes son los encargados de llevar a cabo esta responsabilidad reflexionando sobre su práctica y comprometiéndose con la construcción de un nuevo saber docente que le permita transformar su ejercicio de enseñanza en busca de contribuir con el logro de verdaderos aprendizajes significativos en sus estudiantes.

Para poder llevar a cabo esta transformación en sus prácticas es necesario identificar y conocer las dificultades de aprendizaje en sus estudiantes, hecho que impulsa al docente a desarrollar una labor investigativa en el aula. Es en este momento donde se debe apoyar de toda la fundamentación existente acerca de la investigación acción para utilizarla como guía para la reconstrucción de sus prácticas pedagógicas.

Es así como podemos definir la Investigación acción como un proceso mediante el cual se busca conocer los hechos y situaciones problemáticas de los estudiantes en el aula que le impiden el logro de aprendizajes significativos, mediante la reflexión e implementación de

nuevas estrategias para solucionar las dificultades encontradas, permitiendo su reconocimiento como docente y la transformación de su practica.

A si mismo, la investigación en el aula se convierte en una orientación teórica para muchos docentes que deseen mejorar sus practicas pedagógicas a través de la exploración de una situación educativa con la finalidad de mejorarla en donde los investigadores son los actores del proceso educativo (docentes y estudiantes).

En esencia la investigación en el aula se relaciona con la enseñanza por el hecho de que la IA considera imprescindible como objeto de estudio la exploración de un problema vivido entre docentes y estudiantes durante el proceso educativo en donde busca la mejoría a través del estudio sistemático y la reflexión y en donde el docente perfecciona su juicio profesional, acepta sus responsabilidades y restaura su dignidad.

Así mismo la investigación acción exige de sus participantes tanto docentes como estudiantes compromiso, sentido de pertenencia, actitud de indagación, reflexión critica compartida, saberes especializados, participación democrática, tolerancia, responsabilidad, sensibilidad y creatividad todas estas características son esenciales en el desarrollo de la IA. De esta forma los estudiantes implicados en la situación problemática se convierten en investigadores junto con los

profesores explorando conjuntamente la realidad en la que se desenvuelve el problema.

Por otro lado, el propósito de la IA es explorar la práctica educativa en su contexto, el salón de clase y dentro de la universidad con sus políticas institucionales, identificando y estudiando las dificultades en las que están implicados docentes y estudiantes en busca de validar nuevas estrategias, elaborar estilos de pensamiento y enriquecer los planteamientos teóricos existentes. Así mismo, la IA contribuye a descubrir y fundamentar las opciones prácticas para lograr la construcción y transformación del saber docente a través de la elaboración teórica y la relación de la teoría con la práctica. Todos los propósitos de la IA deben estar relacionados con procesos de formación integral, que conlleven a satisfacer las necesidades de la sociedad a través del logro de aprendizajes significativos y autónomos.

La IA para su desarrollo requiere de una serie de fases que requieren de la autorreflexión y la reflexión compartida durante todo el proceso. El desarrollo de estas fases van acompañadas de una serie de etapas encaminadas al logro de los objetivos planteados y estas etapas a su vez requieren una serie de procedimientos a realizar conforme a lo que su busque lograr en cada etapa. De esta forma en la fase de reflexión inicial se hace la búsqueda e identificación de la dificultad a través de la socialización y observación de los resultados de una actividad asignada a los estudiantes o de una prueba diagnóstica.

En la segunda fase es donde se reflexiona acerca del origen y evolución de la dificultad, cual es la posición de las personas implicadas ante el problema, que experiencias previas han vivenciado al respecto, las actitudes que asumen ante la dificultad y como responden ante ella. Para esta fase podemos utilizar procedimientos como diálogos, discusiones, charlas informales, testimonios hasta llegar a un consenso para mejorar la situación. En esta fase se debe describir la situación problema con bastante precisión para ello se puede realizar un cuestionario a los estudiantes para identificar hechos o indicadores que demuestren esta situación y posteriormente analizar las causas que generan estos indicadores a través de charlas o entrevistas y en base a este análisis se formula la pregunta a resolver en la investigación que nos indique como transformar la practica y como comprenderla. La tercera fase hace referencia a la planeación la cual debe ser flexible, adaptativa, se describe la dificultad, se presenta la estructura y las normas de funcionamiento del grupo de investigación, se establecen los objetivos, las relaciones del grupo a investigar con otras personas implicadas o interesadas y finalmente se describe como se van a controlar las mejoras generadas, se decide que estrategia utilizar y se determinan las actividades a realizar para el logro de los objetivos. Los procedimientos a utilizar son los consensos a través de los diálogos.

En la cuarta fase corresponde a la acción – observación y es en esta donde se ejecuta el plan, se observa y se recolecta información a través de tres etapas, el desarrollo de la acción en donde se ejecuta la

estrategia y se recolecta la información a través de un diario donde se registran ideas e impresiones, cambios, logros alcanzados. Posteriormente se sistematiza esta información. La segunda etapa de esta fase hace referencia a la observación y esta se puede lograr a través de entrevistas, observación del comportamiento en clase, los trabajos y exámenes de los alumnos y las intervenciones de estos.

La última fase corresponde a la reflexión – plan revisado- aquí se esclarece la situación problemática como resultado de la autorreflexión compartida, se emiten valoraciones y juicios, se descubren otras causas del problema, se plantean nuevos objetivos y se emiten conclusiones para proseguir con otro ciclo investigativo ya sea por el mismo colectivo de pensamientos o por otros.

Para nuestro caso particular, en la asignatura Química General sería de gran utilidad la aplicación de una estrategia de este tipo para lograr el aprendizaje significativo de los estudiantes del curso. Para ello se busca conjuntamente entre estudiantes y docentes las dificultades más frecuentes que impiden un verdadero aprendizaje y de ellas se selecciona la que aporta el mayor grado de dificultad. Sin embargo en esta oportunidad para proponer un plan de investigación seleccione una de las dificultades que más comúnmente se encuentran en los cursos de Química General y que se convierte en un impedimento para cumplir los propósitos de la carrera y de la Universidad. De esta forma, para desarrollar el plan de investigación plantee como situación problemática la siguiente pregunta:

“Cómo lograr que los estudiantes de Química general relacionen la teoría con la práctica a través del aprendizaje en grupos colaborativos?”

Para establecer esta pregunta partí de la selección de una de las dificultades más comúnmente encontradas en los cursos de Química General y que se convierte en un impedimento para lograr los propósitos de la carrera y de la universidad. Esta dificultad es la incapacidad para relacionar los conceptos nuevos con situaciones prácticas de la carrera o de la vida cotidiana.

Las posibles causas de esta dificultad son:

- No hay activación de los presaberes de los estudiantes.
- No se contextualiza las leyes y teorías enseñadas con situaciones de la práctica profesional y la vida cotidiana.
- El docente no genera expectativas respecto al tema en los estudiantes al no destacar la importancia de este en la aplicación de situaciones problemáticas de la vida cotidiana o de las prácticas profesionales.
- El docente no establece relaciones entre los presaberes y los nuevos conceptos.
- Falta de motivación del estudiante por la materia o la profesión.

Así mismo, algunos de los indicadores que me llevaron a detectar esta situación problemática fueron:

- La no aplicabilidad de las leyes y teorías enseñadas en situaciones problemáticas presentadas en los procesos industriales.
- Realización de aprendizajes memorísticos.
- La no vinculación de los presaberes con los nuevos aprendizajes.
- El bajo rendimiento en las evaluaciones de tipo analítico.
- La incapacidad de ejemplificar las teorías.

Por otro lado, para analizar con más detalle los aspectos relevantes de esta dificultad profundizaré un poco en la descripción de esta situación problemática:

Es así, como es común encontrar en una buena parte de los estudiantes de semestres avanzados, la incapacidad de relacionar los conceptos previamente aprendidos en Química con el desarrollo prácticas experimentales. Este es un hecho que se ha detectado en instituciones de diversos países como Europa y Estados Unidos desde los años setenta generando reestructuraciones en los currículos de ciencias como consecuencia de la concientización de que la educación científica no solo debe centrarse en la enseñanza de las teorías, leyes y postulados sino también en la naturaleza de la ciencia. En donde los experimentos sean parte importante de la enseñanza en las asignaturas del área. Es así como desde los ochenta se ha incluido la presencia de trabajos prácticos en la enseñanza de las ciencias

dándoles una orientación a estas asignaturas hacia prácticas de laboratorio que representen la teoría enseñada. Una de las fundamentaciones representativas al respecto, recalca el hecho de que los trabajos experimentales permiten facilitar la comprensión de los conceptos científicos y ayudar a los estudiantes a confrontar sus concepciones actuales, además de fomentar el desarrollo de habilidades cognitivas tales como la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la toma de decisiones.

Por otro lado, la inadecuada estructuración de las prácticas de laboratorio hace que éstas se conviertan en una simple observación de un fenómeno que se realiza a partir de una serie de pasos estipulados como una receta reduciendo el experimento a una reproducción de un fenómeno en condiciones controladas y a mediciones que solo conllevan a un procesamiento de datos dejando a un lado la formulación de hipótesis, la posibilidad de diseñar experimentos, de resolver problemas que surjan en el desarrollo del laboratorio, de reflexionar críticamente sobre los resultados, de fomentar la creatividad de los estudiantes y mucho menos de relacionar la teoría con el desarrollo y resultados de la experiencia. Es por tal razón que al proponer prácticas experimentales para ejemplificar la teoría se debe evitar estructurar la práctica de tal forma que genere un desfase entre lo que se supone que hay que hacer y los resultados a los que se pretende llegar.

Es así como la puesta en práctica de grupos colaborativos para el desarrollo de tareas experimentales sencillas que representen la teoría aprendida, causarán un alto impacto en los estudiantes generando verdaderos aprendizajes significativos. Para esto se adaptarán y transformarán las clases tradicionales desarrollando trabajos prácticos en grupos colaborativos.

Por otro lado, retomando los causales de este problema encontramos el hecho de que la Química al ser una ciencia que pretende explicar fenómenos microscópicos imaginándose explicaciones submicroscópicas, dificulta su comprensión y consecuentemente su aplicabilidad en la solución de problemas prácticos profesionales. Así mismo, otra situación que dificulta el aprendizaje significativo se debe a la perspectiva transmisiva de los conocimientos, en donde los docentes se convierten en interpretes del contenido de libros, textos y manuales de laboratorio transmitiendo conocimientos y destrezas directamente a sus alumnos, asumiendo que los estudiantes asimilan la información y los procedimientos prácticos, pero realmente lo que están generando es el aprendizaje de teorías aisladas del contexto real y el desarrollo de practicas de laboratorio que conllevan a los experimentos - recetas sin fomentar habilidades para solucionar problemas, ni generar pensamiento creativo.

Actualmente los enfoques alternativos a la enseñanza tradicional en química plantean la necesidad de que los alumnos desarrollen un papel más activo en el que las actividades de aprendizaje comprendan

diversas tareas a realizar y experiencias de laboratorio que conlleven a la resolución de problemas y propicien una aplicación de los conocimientos. Por otro lado, en la enseñanza de la química el experimento docente desempeña un papel fundamental porque despierta el interés por el aprendizaje, crea incentivos para asimilar el contenido, permite el trabajo colectivo y práctico como fuente de adquisición de conocimientos y contribuye a que aprendan a ver en la práctica la confirmación de las teorías y postulados científicos. Así mismo, como la química es una ciencia esencialmente experimental donde la actividad práctica está relacionada íntimamente con el experimento docente vinculado a su objeto de estudio, las sustancias y sus transformaciones; el experimento químico se convierte en fuente de conocimiento, medio para demostrar hipótesis, formar habilidades y hábitos en la ciencia, motivar los estudiantes, desarrollar el carácter observador, la curiosidad, la iniciativa, la laboriosidad, la creatividad y las aspiraciones para perfeccionar los conocimientos teóricos.

Considerando las prácticas experimentales en Química desde el punto de vista constructivista, el cual plantea el aprendizaje como un proceso dinámico en el que los estudiantes construyen el significado de forma activa partiendo de sus experiencias reales en conexión con sus conocimientos anteriores, se pueden considerar que las prácticas experimentales ofrecen nuevas experiencias al estudiante al propiciar la vinculación de éstas con lo que él ya conoce. Es así como el docente debe convertirse en un guía que facilite los procesos de aprendizaje, creando las condiciones necesarias para generar el

cambio conceptual, sin descartar los presaberes y habilidades de los estudiantes, así como sus dificultades para entender temas científicos y resolver problemas prácticos.

Al superar esta dificultad en el aprendizaje de la química general de relacionar la teoría con la práctica a través de trabajos experimentales desarrolladas en grupos colaborativos permitirá que los alumnos aprendan a teorizar y comprendan las teorías científicas y las utilizan para interpretar algunos de los fenómenos cotidianos, incluso para entenderse a ellos mismos y a la sociedad en la que viven. Por otro lado estos trabajos prácticos despiertan el interés de los estudiantes por la química, favorecen un mejor desarrollo conceptual, fomentando la reflexión crítica y la motivación por el logro de objetivos propuestos.

Considero que a través de la implementación de tareas experimentales en grupos colaborativos se logrará una mejor construcción del conocimiento generando aprendizajes significativos que promuevan el interés por su profesión y desarrollen su espíritu científico. El desarrollo de esta investigación partirá de la reflexión de la dificultad conjuntamente con los estudiantes y de la indagación de la problemática, posteriormente se les explicará la estrategia a utilizar de tal forma que sea comprendida claramente y de esta forma poder pasar a la etapa de planificación y ejecución del trabajo colaborativo. Finalmente, se hará la evaluación de los resultados logrados para eliminar los aspectos que entorpezcan la investigación y proponer posibles mejoras.

El plan de investigación de esta situación problemática se desarrollo en la UVE que se encuentra en el archivo anexo 1.

Proceso metodológico para la implementación de la estrategia.

OBJETIVOS	HIPOTESIS	TIPO DE INVESTIGACIÓN	PROCEDIMIENTOS	TIEMPO	RECURSOS
General					Docente, aula de clase

OBJETIVOS	HIPOTESIS	TIPO DE INVESTIGACIÓN	PROCEDIMIENTOS	TIEMPO	RECURSOS
<p>Relacionar la teoría con la practica en los temas de la asignatura Química General a través del trabajo de</p>	<p>A través de la asignación de un tarea experimental de Química en grupos colaborativos los estudiantes lograran desarrollar la competencia de solucionar problemas prácticos basados en conceptos teóricos e incrementar su capacidad para operar en forma cooperativa porque esta estrategia facilita la</p>	<p>INTERVENCIO N 181</p>			

ESPECÍFICOS	MÉTODOS	ETAPAS	PROCEDIMIENTOS	TIEMPO
* Reflexionar. Conjuntamente docentes y estudiantes sobre las dificultades que impiden lograr aprendizajes significativos en Química	Análisis	Identificar los problemas de aprendizaje Conocer las causas de estas dificultades	Cuestionamiento crítico sobre el aprendizaje Estudio de las causas que impiden lograr aprendizajes significativos	1 Semanas
		Establecer la dificultad de llevar la teoría a la práctica como uno de los factores más importantes para lograr aprendizaje significativo	Reconocer la importancia de formarse como un profesional íntegro capaz solucionar problemas prácticos en la sociedad	

Conocer la dificultad y las causas que impiden relacionar la practica con la teoría en Química	Comprensión	*Identificar las causas que impiden llevar a la práctica la teoría.	Auto evaluación del aprendizaje	2 semanas	
		conocer como estas causas evitan llevar a la practica los conocimientos teóricos	Estudiar estrategias a cerca de cómo lograr aprendizajes significativos		
		Establecer estrategias para superar esta dificultad	Seleccionar las estrategias más adecuadas para superar el inconveniente		

Planear los trabajos en grupos colaborativos teniendo en cuenta sus principios básicos	Planeación	Establecer el objetivo	Establecer las necesidades para lograr solucionar problemas prácticos	4 semanas
		Identificar los medios para alcanzar los objetivos	Establecer la estrategia de aprendizaje colaborativo como medio para alcanzar el objetivo	
		Organizar actividades coherentes con el logro de objetivos y el trabajo colaborativo	Planear las actividades que conllevan al cumplimiento del objetivo manteniendo los principios básicos del aprendizaje colaborativo	
			Diseñar instrumentos de registro	

Implementar la estrategia de aprendizaje en grupos colaborativos para Química fomentando sus principios básicos para relacionar la teoría con la práctica.	Aplicación	Ejecutar las actividades planeada	Revisar lo planeado y ejecutarlo	8 semanas	
		Observar el desarrollo de las actividades.	Registrar y sistematizar datos		
		Reflexión crítica sobre el desarrollo de la actividad	Se analiza, se interpreta y se sacan conclusiones		
Evaluar los resultados del trabajo colaborativo revisando los resultados de la aplicación	Evaluación	Reflexionar sobre las actividades realizadas	Auto evaluación de los logros	1 semanas	
		Análisis de las dificultades y fortalezas	Identificar las dificultades y fortalezas		

de una ley o postulado en una tarea experimental.		Retroalimentar para mejorar la estrategia	Formular juicios Establecer nuevos objetivos		
---	--	---	---	--	--

4.2 ESTRATEGIAS DE EVALUACION

4.2.1 Visión Crítica: En un país en vía de desarrollo y en conflicto con diversas necesidades sociales, económicas, productivas entre otras se hace inminente el requerimiento de una mayor cantidad de profesionales íntegros y de alta calidad. Es por tal razón que para determinar la calidad y mejorar el rendimiento del aprendizaje y la enseñanza de los estudiantes es necesario darle la importancia requerida a los procesos de evaluación y reflexionar críticamente sobre como se están desarrollando, implementando e interpretando. Pero para hacer esta reflexión crítica es necesario aclarar que es evaluar para esto recurrí a la definición que propone Olmedo donde define la evaluación del aprendizaje como “un proceso sistemático mediante el cual se reconoce información acerca del estudiante y que permite mejorar el aprendizaje y proporcionar al docente elementos para formular un juicio acerca del nivel alcanzado, de la calidad del aprendizaje y de las capacidades del estudiante con respecto a lo aprendido”. Es así como la evaluación valora tanto el proceso de

aprendizaje como los resultados dinamizando los procesos de formación.

Actualmente los procesos evaluativos tanto en el mundo como en nuestro país están afectados por diversos factores inadecuados relacionados con la concepción, interpretación, planeación, implementación, análisis de resultados y toma de decisiones en la evaluación educativa y que afectan el entorno del estudiante, docente, institución y sociedad respecto a este proceso.

Es así como desde el entorno del docente se detectan una serie de obstáculos que impiden el desarrollo de un proceso evaluativo eficaz, eficiente, efectivo y equitativo entre estos obstáculos encontramos:

- La concepción de evaluación es considerada como una medición de lo que se ha aprendido limitándose simplemente a asignar una calificación a los resultados del proceso. Ante esto es importante aclarar que la medición es conveniente pero como una etapa previa al proceso evaluativo pero que esta etapa debe ser superada para establecer juicios de esas mediciones que permitan interpretar los procesos de aprendizaje de los estudiantes y analizar si la metodología utilizada es la adecuada para lograr un aprendizaje significativo.

-

- El docente no se reconoce a si mismo a través del reconocimiento del estudiante es decir si los resultados de la evaluación en el estudiante

son deficientes esto indica que la metodología usadas no es la más adecuadas y que se deben utilizar nuevas alternativas, recursos y estrategias educativas para lograr el aprendizaje en los estudiantes.

- Desarrolla la evaluación de forma unilateral no hay flexibilidad ni concertación con el estudiante esto no permite orientar al docente en el desarrollo de la evaluación y no facilita en el estudiante la comprensión y colaboración que el pueda aportar al desarrollo de la misma.
- Se evalúan solo resultados y no se evalúa el contexto, objetivos, condiciones, medios, sistemas pedagógicos, implementación
- No se hace evaluación diagnóstica y si se hace no se analizan los resultados.
- Se hace una evaluación cuantitativa y no cualitativa lo que impedi aprender de manera calificada y comprender el proceso de aprendizaje.
- Se califica el aprendizaje y no se critica.
- No se utilizan instrumentos evaluativos adecuados que permitan un análisis real del proceso.

- Se evalúa solo el conocimiento y no los objetivos
- No se desarrolla el refuerzo sobre las debilidades detectadas en la evaluación.
- Se asignan calificaciones representativas de los resultados y no del proceso.
- No se toman los resultados del proceso evaluativos para rediseñar los objetivos y realizar diagnósticos de cómo se está desarrollando el proceso de aprendizaje.

Respecto a las interferencias evaluativas que se presentan en el entorno del estudiante encontramos que la evaluación no se convierte en un proceso de regulación y orientación para el estudiante que le permita ajustar y mejorar su proceso de realimentación debido a que el educando le teme a la evaluación y no la ve como un proceso que contribuya a mejorar su aprendizaje y le permita realizar autovaloraciones personales. Por otro lado el carácter inapelable del docente con respecto al resultado de la evaluación no motiva al estudiante a corregir los errores cometidos y reforzar las áreas más débiles. No hay interés en el estudiante en realizar ejercicios de reflexión sobre sus debilidades y fortalezas, el estudiante solo centra su atención en los resultados y no en el proceso de aprendizaje, se cree el único responsable del resultado donde el cambio solo debe

hacerlo él, el educando no es tomado en cuenta en su contexto y el docente pretende evaluarlos por igual y los etiqueta por los resultados como bueno, regular o malo.

Desde el punto de vista institucional, estos obstáculos evaluativos se observan en el hecho de que la universidad asume la evaluación como una función de control y no de análisis, seguimiento y evaluación del proceso; no se desarrolla metaevaluación, no se analizan los resultados de las evaluaciones para conocer la calidad de los docentes, juzgar los procesos de formación y desarrollar planes de mejoramiento.

Desde el entorno social la evaluación no se muestra como neutral, la sociedad solo evalúa resultados y se rige por la meritocracia entre mayor cercanía a la excelencia, más cantidad de títulos mayor es su mérito individual y más vale ante la sociedad. La evaluación se asume con un carácter selectivo y jerarquizado lo que la convierte en una práctica antisocial, permitiendo determinar que las escuelas con sus sistemas de evaluación y calificaciones contribuyen a la diferenciación y estratificación.

Analizando todas estas fallas que se presentan en la evaluación es necesario reflexionar sobre ellas y realizar verdaderos cambios donde se logren procesos completos de evaluación, que permitan el análisis reflexivo y crítico del aprendizaje que conlleve a los cambios en las metodologías, estrategias y objetivos y que se convierta en un proceso

continuo y permanente donde se varíen las estrategias educativas y evaluativas y donde los resultados de los análisis sean compartidos con los estudiantes, reconociendo su individualidad para permitir las mejoras respectivas. Finalmente, para que un proceso evaluativo sea de calidad requiere también evaluación es decir desarrollar prácticas de metaevaluación.

4.2.2 El Concepto De Evaluación: La evaluación es un proceso en el cual se obtiene información sistemática y objetiva acerca de un fenómeno para interpretarla, analizarla y emitir un juicio valorativo que permita seleccionar entre distintas alternativas la toma de decisiones. La evaluación permite realizar valoraciones productivas que permiten mejorar los procesos educativos, es decir establece la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje a partir del análisis y reflexión de los resultado evaluativos con la consecuente reinterpretación y adecuación de las metodologías para superar los obstáculos detectados y de esta forma mejorar la calidad de la educación, pero no solo en este ámbito es importante la evaluación pues de igual forma se puede aplicar para la vida tanto en lo académico como en lo laboral y cotidiano.

La evaluación está constituida por la información tomada directa o indirectamente de la realidad como resultado de la cuantificación de datos de los exámenes, por juicios que resultan de la interpretación de la información y por argumentos que permiten realizar las respectivas

valoraciones o juicios estableciendo la calidad de los objetivos propuestos y la efectividad de la metodología empleada para así reinterpretar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

La evaluación se debe considerar como un proceso inherente en la vida del hombre en todos sus ámbitos laboral, académico y cotidiano pues el desarrollo continuo y permanente de este proceso permite reevaluar los comportamientos, normas, creencias, opiniones y actitudes del individuo que le impiden desarrollarse integralmente y le proporcionan el reconocimiento personal, institucional y familiar. En una primera etapa la evaluación permite apreciar, estimar o valorar los niveles de aprendizaje para poder comprobar si los objetivos establecidos se han alcanzado, este proceso debe realizarse de manera continua y permanente con el fin de mantener la calidad de los objetivos y del proceso de aprendizaje, posteriormente los resultados de la evaluación me permiten identificar las debilidades y fortalezas del estudiante y así adecuar el currículo y las estrategias pedagógicas para lograr los objetivos propuestos y promover al estudiante a niveles más elevados de aprendizaje que le permitan el desarrollo y formación de todas sus dimensiones convirtiéndose en un individuo competente e integral dispuesto a solucionar los problemas de su comunidad.

El proceso evaluativo involucra al docente con su estudiante a partir del reconocimiento del uno en el otro, puesto que el logro de los objetivos por parte del estudiante representan la efectividad de su labor, permitiendo a su vez la consecución de las metas propuestas

por la institución educativa y por consiguiente las de la sociedad. Es por esta razón que los procesos evaluativos tradicionales han modificado aspectos como la unidireccionalidad, la medición, el análisis de resultados y no del proceso, evaluación solo de conocimientos, el desconocimiento del contexto del estudiante, la subjetividad, la competitividad y otros muchos factores que se han convertido en patologías de la evaluación evitando un verdadero análisis y valoración del proceso de aprendizaje.

De la evaluación se espera el mejoramiento continuo del estudiante mediante el conocimiento de su personalidad y la reestructuración del sistema pedagógico a través de la obtención de información precisa sobre el desarrollo del proceso de aprendizaje, sin excluir factores personales y ambientales que pueden afectar al aprendiz para el logro de sus objetivos. Los resultados de este proceso van a permitir visualizar las posibilidades, carencias, condiciones y los medios necesarios para la planificación y el establecimiento de nuevos objetivos y adecuación de métodos pedagógicos que van a permitir el desarrollo de un proceso de enseñanza y aprendizaje dinámico, eficiente, eficaz y efectivo.

La evaluación como un proceso en si mismo pasa por diversas etapas desde la medición para obtener información, hasta la valoración pasando por la descripción donde se muestra y comprende la situación y finalmente se llega a la etapa de valoración y elaboración de juicios para tomar las respectivas decisiones. De esta forma la evaluación desarrolla operaciones que van desde el establecimiento

de objetivos, la delimitación y caracterización del objeto de la evaluación, la definición y aplicación de los instrumentos idóneos para la toma de información, el procesamiento, análisis e interpretación de la información recolectada, su interpretación y valoración que llevan finalmente a una retroalimentación y toma de decisiones.

En lo concerniente a la medición, ésta proporciona la información que sirve de base para la valoración e incluyen la longitud, el área y la magnitud del campo a evaluar. A través de la medición se obtiene una representación expresada en números del proceso de aprendizaje mediante el uso de tests compuestos por ítems o respuestas cortas que deben ser representativas, confiables, válidas y objetivas. Posterior a este proceso de medición pasamos a la descripción en donde se explican los datos obtenidos y se realiza una estructuración de ellos para identificar la realidad a evaluar, y esto se hace a través de los índices, criterios, caracteres elegidos para representar la realidad y que a su vez sirven para medir el proceso de aprendizaje a través de la asignación de calificaciones, las cuales se deducen del tiempo utilizado, la coherencia, la lógica y el análisis para finalmente describir los errores y sus posibles causas.

En lo que respecta a la etapa de valoración esta ocurre a partir de los resultados obtenidos. Donde se formula un juicio de valor con responsabilidad y compromiso en la transformación de datos cuantitativos en cualitativos, que van a permitir conocer el nivel de aprendizaje del estudiante y a su vez orientar los procesos de

enseñanza y aprendizaje con su respectiva toma de decisiones. Podemos concluir teniendo en cuenta tres aspectos importantes de la evaluación como lo son el que esta es un proceso continuo que inicia antes de la instrucción y va hasta el final de ella, que no esta sujeto al azar sino que esta dirigido por objetivos orientados a mejorar la enseñanza y que requiere de instrumentos de medición exactos y adecuados para recolectar la información que permitirá al docente conocer como se esta desarrollando el proceso de aprendizaje y mejorarlo si es necesario.

4.2.3 Principios De La Evaluación:

- La evaluación debe ser considerada una fuerza dinamizadora que parte del reconocimiento de sí mismo y del otro, de la visión de los roles del estudiante y del profesor como dos destinos indisolubles.
- La evaluación se consolida con la elaboración de juicios cualitativos que deben obedecer a un proceso reflexivo y crítico sobre la información recolectada e interpretada de las mediciones realizadas para conocer el nivel de aprendizaje de los alumnos.
- La evaluación debe suministrar la información necesaria para facilitar la toma de decisiones sobre las acciones que el profesor

y el estudiante deben realizar para mejorar y transformar el proceso educativo.

- La evaluación debe hacer parte de todo el proceso educativo y de esta forma permitir las valoraciones necesarias tanto al estudiante como al docente, que lleven a una realimentación y mejoramiento del proceso de enseñanza y aprendizaje.
- La evaluación debe recurrir al uso de diferentes estrategias y cuestionar la calidad de las usadas, conocer las limitaciones de los instrumentos y diseñarlos de tal forma que tengan en cuenta la riqueza estructural y la diversidad de interrelaciones que se producen en el proceso educativo⁷⁶.
- La evaluación a partir de sus procesos de realimentación debe encaminar la práctica universitaria hacia el logro de la misión institucional y el cambio de la sociedad, de forma que refleje la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje y, consecuentemente, de los procesos de evaluación.
- La evaluación debe usar democráticamente el poder emanado de ella, pues la tradicional evaluación autoritaria es ineficiente e ineficaz tanto en lo personal como en lo social. Una adecuada

⁷⁶ ARBELAEZ. Ruby. Revista de Docencia Universitaria. CEDEDUIS. Bucaramanga. Colombia. 2002. Vol. 3. Pág. 15.

evaluación debe generar condiciones de justicia e igualdad que conlleven a la paz que tanto necesita este país.⁷⁷

- La evaluación debe ser evaluada, pues es un proceso que requiere de la supervisión, el control y la reflexión crítica para permitir la retroalimentación y el planteamiento de objetivos de mejoramiento⁷⁸.

4.2.4 Funciones De La Evaluación: Las funciones de la evaluación están relacionadas con el papel que desempeña la educación para la sociedad como también para las instituciones, para los procesos de enseñanza y aprendizaje y para los individuos implicados en estos procesos. La evaluación tiene como función dinamizar los procesos de formación como ciudadano, científico y profesional. Así mismo, se convierte en un sistema de control que vigila el logro de los objetivos por parte del maestro y que permite hacer las correcciones respectivas en la metodología, facilitar los procesos de aprendizaje en los estudiantes y describir y valorar su progreso.

Entre las funciones de la evaluación encontramos:

- ***Funciones con el estudiante:***

⁷⁷ Ibid. , pag: 15

⁷⁸ ARBELAEZ. L. Ruby. La Evaluación del Aprendizaje. Bucaramanga. UIS-CEDEDUIS. 2006. Pág: 11.

Al estudiante la evaluación le contribuye con los procesos de información y formación. Respecto a la información la evaluación le proporciona al estudiante el conocimiento que le permite orientar y regular su aprendizaje, realizar acciones de ajuste y mejoras del proceso y hacer una realimentación y regulación de la actividad, lo que permite predecir su desempeño académico y profesional. Por otro lado, la evaluación es un recurso para el estudiante pues le permite el reconocimiento, diagnóstico y la realimentación en su proceso de cambio. En resumen la evaluación sirve al estudiante para:

- Fijar el aprendizaje.
- Tener información para confirmar lo que sabe y corregir las deficiencias.
- Mejorar el aprendizaje a través del conocimiento de sus debilidades y fortalezas.
- Dirigir su atención hacia los objetivos de estudio.
- Conocer su grado de avance.
- Reforzar las áreas de estudio deficientes.

- ***Funciones con el profesor:***

La evaluación indica en qué medida los alumnos han alcanzado los objetivos establecidos de tal forma que es indispensable para una educación eficaz. Así mismo, permite conocer hasta que punto los estudiantes han modificado su conducta como producto de la acción planeada por el docente y que conlleva a la toma de decisiones que

buscan incrementar el aprendizaje a partir de una información de calidad producto de la evaluación. De esta forma la evaluación permite al docente⁷⁹:

- Conocer los objetivos alcanzados
- Analizar las causas de las deficiencias en las metas y tomar decisiones al respecto.
- No repetir errores ya cometidos.
- Reforzar las áreas de estudio con deficiencias.
- Juzgar la viabilidad del programa conforme a los recursos existentes.
- Relacionar los resultados obtenidos con los métodos y materiales utilizados para la enseñanza.
- Realiza retroalimentación.
- Asignar calificaciones representativas y justas del proceso de aprendizaje.
- Planificar experiencias posteriores de aprendizaje.
- Conocer mejor a los estudiantes
- Diagnosticar dificultades en el aprendizaje.
- Juzgar la idoneidad de los objetivos.

- ***Funciones con la Institución:***

La evaluación del aprendizaje le sirve a la universidad como apoyo a los procesos de control, seguimiento y evaluación. En lo referente al

⁷⁹ Ibid. , Pág: 9-10

control, permite conocer el logro de los objetivos a través de la observación y el análisis de la realidad educativa. Por otro lado, la evaluación permite a la institución conocer la calidad de las acciones docentes, emitir juicios sobre las actividades de formación y tomar las respectivas decisiones para mejorar los procesos. Así mismo, debe realizar procesos de metaevaluación que permitan detectar las deficiencias en los procesos evaluativos.

4.2.5 Evaluación Por Competencias: El concepto de competencia más generalizado y aceptado es el de “saber hacer en el contexto”, en donde el saber hacer requiere conocimientos de tipo teórico, práctico y empírico y, junto con esto, la afectividad, el compromiso, la cooperación y el cumplimiento expresado en el desempeño, el cual también puede ser teórico, práctico o empírico, ejercido en un contexto histórico y cultural.

Por consiguiente, podemos relacionar competencia con capacidad. Pero al hablar de capacidad se deben establecer distintos niveles de integración, los cuales se manifiestan en las diversas situaciones de la vida cotidiana del individuo y se expresan en el grado de desarrollo personal y de participación activa en los procesos sociales. Por otro lado, también se puede decir que la competencia es una síntesis de

las experiencias que el hombre ha logrado construir a lo largo de su vida⁸⁰.

Una competencia está integrada por creencias, valores, actitudes, aptitudes, conocimientos, potencialidades, habilidades, destrezas, hábitos, prácticas y acciones de tipo personal, afectiva, social y cultural. Es así que la competencia definida como el saber hacer en el contexto implica saber conocer, saber compartir, saber sentir, saber convivir, saber ser, saber pensar. Por otro lado, este saber hacer está en función del contexto o al contrario el hacer puede crear el contexto, modificarlo y adaptarlo. Es así como se establece una reciprocidad entre el hacer y los distintos contextos culturales, laborales, educativos y sociales.

En lo que respecta al desarrollo de habilidades, destrezas y hábitos como consecuencia del logro de una competencia, se puede decir que éstas se ubican en procesos internos conformados por procesos psíquicos no observables directa e inmediatamente. Así, las habilidades son procesos psíquicos internos conscientes, necesarios para desarrollar adecuadamente una actividad; las destrezas son componentes automatizados inconscientes de una actividad consciente y el hábito se da cuando las destrezas son ejecutadas repetidamente acompañadas de emociones y sentimientos, que desarrollan la necesidad de volver a repetir la acción automáticamente

⁸⁰ SLADOGNA, Mónica G. “Una mirada a la construcción de competencias desde el sistema educativo. La experiencia Argentina.”. En CINTERFOR-OIT. Competencias laborales en la formación profesional. Boletín

bajo determinadas circunstancias produciendo placer, mientras que el impedimento de esta acción produce insatisfacción. Contrario a estos procesos internos encontramos el desempeño como la expresión externa observable de las competencias; se pueden establecer diversas clasificaciones de niveles de desempeño entre las cuales encontramos la de Maurino quien los clasifica así:

- Habilidades en tareas ampliamente practicadas y programadas.
- Reglas preestablecidas en una situación modificada y prevista.
- Conocimiento, mediante el uso de técnicas para resolver problemas y encontrar soluciones a situaciones nuevas.

La naturaleza de una competencia está conformada por una estructura que contiene los siguientes componentes:

- Acción: Integrada por habilidades, destrezas y hábitos.
- Objeto: Conformado por conocimientos, técnicas e instrumentos.
- Contexto: Son las situaciones, condiciones y circunstancias en las cuales se ejecuta la acción sobre el objeto.

Por otro lado, para identificar las competencias relacionadas con una profesión se debe tener en cuenta el desempeño laboral, es decir el conjunto de competencias necesarias e indispensables armonizadas en distintos contextos laborales que permitan el ejercicio de la

profesión como también la realización de estudios ocupacionales a cargo de grupos compuestos por profesionales, especialistas, empleadores y metodológicos especialistas en competencias.

A manera de ejemplo con respecto al concepto de competencia presento las competencias académicas (Cognitivas y actitudinales) de la materia Química General de la carrera de Ingeniería Química. Primero estableceré una macro competencia de toda la asignatura de tal forma que se indiquen las capacidades a desarrollar que van a contribuir con el desarrollo del perfil del profesional que se busca formar.

4.2.5.1 Evaluación Diagnóstica: La evaluación diagnóstica es aquella que se realiza al inicio del proceso formativo para saber en qué condiciones se encuentra el estudiante y que presaberes posee para afrontar un nuevo proceso de enseñanza y aprendizaje. Así mismo, esta evaluación suministra al docente la información necesaria para determinar las necesidades de aprendizaje y con base en ellas adaptar el plan metodológico.

La función principal de la evaluación diagnóstica es saber si los estudiantes poseen el nivel de conocimiento requerido para iniciar el aprendizaje de un nuevo tema y, de esta forma, saber si están en capacidad de aprenderlo. Sin embargo, si los alumnos no poseen el nivel requerido para iniciar el aprendizaje el docente debe modificar su programa e iniciar al aprendizaje a partir de los presaberes que

poseen los estudiantes. Así mismo, esta evaluación permite que el alumno identifique sus debilidades, fortalezas y conozca sus posibilidades y de esta forma adecue su proceso de aprendizaje⁸¹.

Por otro lado, es importante, a través de la evaluación diagnóstica, indagar acerca de la motivación que trae el estudiante, así como también sobre sus prejuicios, creencias, sentimientos, expectativas y actitudes, pues son estos aspectos los que van a determinar su conducta en el desarrollo del curso y de igual forma van a permitir ubicar al docente al respecto del proceso de comunicación con el grupo.

De igual manera, la evaluación diagnóstica se da al inicio para reconocer si el estudiante posee los requisitos previos para lograr los objetivos de una nueva asignatura o si por el contrario ya domina estas metas que se pretenden alcanzar. Así mismo, esta evaluación también puede realizarse en el transcurso del aprendizaje para identificar las causas que llevan a las deficiencias en el aprendizaje y de esta forma reorientar la metodología utilizada⁸².

Finalmente los procesos diagnósticos le permiten a la institución universitaria conocer los aspectos que están obstaculizando el proceso educativo, implementar nuevas estrategias relacionadas con

⁸¹ ARBELAEZ, Op. cit., pág: 37-39.

⁸² Ibid. , Pág: 37-39

el aprendizaje, organización de los estudiantes, uso de materiales complementarios y cursos de refuerzo, investigación o nivelación.

En lo referente a los instrumentos, éstos son un medio o herramienta valiosa para el docente a través de los cuales se capta un cúmulo de información fiable, precisa y apropiada, que permite medir el nivel de conocimientos, habilidades, creencias y actitudes de los estudiantes y, a partir de éstos, elaborar valoraciones o juicios que conlleven a la consolidación de la evaluación. Es importante recalcar que los instrumentos deben cumplir unas condiciones de coherencia y coordinación entre los criterios de evaluación, objetivos y contenidos. Respecto a los instrumentos utilizados en la evaluación diagnóstica estos miden características y habilidades generalizadas donde se presentan subescalas de puntajes para importantes destrezas y habilidades relacionadas con el desempeño que se diagnóstica.

Una primera etapa de la evaluación diagnóstica se ocupa de la ubicación, es decir identificar el nivel de desarrollo de las conductas y habilidades iniciales previamente requeridas, como también el grado de dominio previo de los objetivos de un curso, para ubicar al estudiante en el lugar preciso en una secuencia de instrucción. Para esta etapa se utilizan los siguientes tipos de instrumentos:

- **Las pruebas normalizadas o estandarizadas de rendimiento,** estas se usan en el diagnóstico de las conductas y habilidades iniciales previamente requeridas que ayuda al docente identificar

niveles generales de desempeño del estudiante, a través de la comparación con grupos normativos. Este tipo de prueba alerta al docente en las debilidades del estudiante en una determinada área, pero no revela naturaleza y causa de la dificultad.

- **Prueba diagnóstica normalizada o estandarizadas** son pruebas que permiten revelar la causa y naturaleza exacta de las deficiencias en las destrezas y habilidades previamente requeridas.
- **El uso de pruebas preparadas por el docente:** utilizadas para diagnosticar las habilidades o conocimientos previos, son de menor grado de complejidad y más fáciles de administrar e interpretar. Ejemplo, elaboración de una prueba de preguntas y respuestas orales o escritas.
- **Informes sumativos destinados ayudar al diagnóstico,** este tipo de prueba nos puede indicar los niveles de dominio de diversas subhabilidades y objetivos, no son muy recomendables puesto que una calificación no describe adecuadamente el desempeño del estudiante, pero permiten establecer a corto y largo plazo los puntos fuertes y débiles del estudiante.

Una segunda etapa de la evaluación diagnóstica se hace durante el transcurso de la instrucción, a fin de determinar las causas más

profundas de las dificultades que se presentan en el aprendizaje. Entre los instrumentos característicos para este tipo de diagnóstico encontramos:

- **La observación:** entre ellos la observación sistemática, revisión y análisis de trabajo, entrevistas, escalas de actitud, métodos sociométricos, entre otros. Estos instrumentos permiten evaluar el proceso de aprendizaje de los estudiantes.
- **Listas de control,** es un instrumento más preciso y detallado para controlar el proceso de aprendizaje.

Cuando el estudiante no tiene éxito en el aprendizaje de una asignatura a pesar que se utilice la instrucción de materiales y métodos adecuados se debe tratar de diagnosticar las causas no educativas de esta incapacidad como física, psicológica y ambiental. Un instrumento para este tipo de medición es la escala de actitud, la cual es una prueba diseñada por una serie de ítems válidos, fiables y precisos, que van a medir un fenómeno social, más específicamente la disposición psicológica del estudiante ante el proceso de aprendizaje. Esta medición se hace de forma indirecta por medio de unas escalas en las que partiendo de una serie de afirmaciones, proposiciones o juicios, sobre los que los individuos manifiestan su opinión, se deducen o infieren las actitudes

Para valorar una actitud se deben tener en cuenta tres aspectos: cognitivo (conocimientos y creencias), afectivo (disposición) y conativo (conducta); donde la conducta se infiere a partir del conocimiento de las creencias que alimentan ciertas actitudes y de la disposición a actuar en una determinada dirección.

Para elaborar una escala de actitud se contempla un proceso sistemático de juicios y procedimientos estadísticos, en donde en los juicios se incluye la definición de los enunciados y en la parte estadística se mide la validez del contenido y la fiabilidad.

4.2.5.2 Evaluación Formativa: La evaluación formativa busca dar información con respecto a los procesos de enseñanza y aprendizaje, para determinar en cada etapa de un curso los logros alcanzados hasta ese momento y los que aún faltan por alcanzar mejorando los procesos de enseñanza y aprendizaje y permitiendo el análisis de los estudiantes, materiales, procesos, programas y estrategias de enseñanza.

Por otro lado, la evaluación formativa permite lograr de forma adecuada los objetivos de la instrucción, controlando de manera eficaz el aprendizaje del alumno a través de un proceso continuo y permanente que permite valorar el aprendizaje alcanzado y realizar una retroalimentación por parte del docente y el alumno para superar los inconvenientes detectados. Por tal razón esta evaluación se debe caracterizar por su objetividad, validez, eficacia y fiabilidad en la

medición y por su flexibilidad y coherencia en la descripción y valoración de la información recolectada.

Entre los objetivos de la evaluación formativa se destacan⁸³:

- Conocer los logros alcanzados.
- Identificar las dificultades del aprendizaje (donde y nivel)
- Buscar nuevas estrategias educativas.
- Motivar el aprendizaje estudiantil.
- Diagnosticar y remediar las dificultades del proceso de aprendizaje.
- Acrecentar la retención y transferencia de lo aprendido.
- Promover la auto-evaluación.
- Aumentar la comprensión de los alumnos y del proceso de aprendizaje.
- Ayudar a clasificar los objetivos del aprendizaje.
- Determinar el ritmo de aprendizaje del estudiante.
- Realimentar.
- Motivar y elevar la autoestima.
- Ayudar a perfeccionar y enriquecer el proceso educativo, mejorando los resultados.
- Posibilitar la reflexión sobre lo que se hace.
- Facilitar la coordinación vertical y horizontal.
- Ayudar a comprender lo que sucede.
- Impulsar el diálogo y la participación.

⁸³ Ibid., pág 39-40.

- Ayudar a incidir sobre lo que se considera sustancial.
- Permitir corregir errores.
- Ayudar al estudiante en el aprendizaje de los temas y conductas para cada unidad de aprendizaje.

Actividades:

La evaluación formativa se realiza mediante tres modalidades para regular el proceso de enseñanza y aprendizaje así⁸⁴:

- **Regulación interactiva:** Es integrada e inmediata (intercambio docente-estudiante). Usa técnicas de evaluación informal, observaciones, entrevistas, diálogos.
- **Regulación retroactiva:** Es diferida, utiliza actividades de refuerzo para solventar dificultades.
- **Regulación preactiva:** Actividades de instrucciones futuras para consolidar o profundizar los aprendizajes y superar en un futuro los obstáculos.

Por otro lado el alumno se debe convertir en un regulador de su propia actividad evaluativa a través del conocimiento de los objetivos de la unidad o asignatura y la representación que él hace de ellos para poder conocer los criterios principales que guían la enseñanza y la evaluación. Es así como la auto evaluación le permite al estudiante

⁸⁴ Ibid. , pág: 40

revisar críticamente los propios procesos de aprendizaje para identificar sus debilidades y fortalezas.

Para desarrollar el proceso de evaluación formativa se realizan diversas actividades algunas de ellas son:

- Observaciones sistemáticas.
- Registro de observaciones en fichas de seguimiento.
- Fichas de registro del estudiante.
- Duración de la actividad evaluativo depende del tipo de instrumento y de lo que se pretenda observar.

Todas estas actividades deben siempre estar encaminadas a conocer el nivel de aprendizaje del estudiante y a realizar una retroalimentación que permita el perfeccionamiento del proceso didáctico y la detección de debilidades y fortalezas.

En lo concerniente a los instrumentos estos deben ser adecuados a los criterios de evaluación y a los objetivos y contenidos, entre los más usados para realizar la medición en este tipo de evaluación son:

- Pruebas o exámenes escritos como ensayos o preguntas de respuesta corta.
- Pruebas prácticas de ejecución como preguntas y respuestas orales o escritas, exposiciones, libro abierto.

- Técnicas de observación como registros anecdóticos, diarios, producción de documentos, cuestionarios, listas de comprobación de inventarios

4.2.5.3 Evaluación Sumativa: La evaluación sumativa es la que se realiza al término de una etapa de los procesos de enseñanza y aprendizaje para verificar sus resultados. Se caracteriza por ser cuantitativa, tener la estructura de un balance, determinar los logros de los objetivos educacionales estipulados y la medida en qué fueron obtenidos. Por otro lado, permite tomar decisiones a mediano y largo plazo, y se integra habitualmente en una calificación de resultados que le da un doble carácter cuantitativo y cualitativo, que le permite hacer juicios sobre los resultados de un curso o programa y verificar si un alumno domina una habilidad o conocimiento. Así mismo, este tipo de evaluación proporciona bases objetivas para asignar una calificación, informar acerca del nivel real en que se encuentran los alumnos y establecer un juicio global sobre la superación del alumno.

Al realizar una evaluación sumativa se puede hacer un balance fiable, al finalizar un periodo, programa o curso y determinar el grado en que los resultados han sido alcanzados para posteriormente tomar decisiones al respecto del rendimiento obtenido y establecer pautas de investigación sobre la eficacia de una metodología y las debilidades y fortalezas del estudiante para así realizar una retroalimentación que permita garantizar la calidad del aprendizaje.

La evaluación sumativa pretende valorar el alcance final de los objetivos planteados, determinar el grado en que los resultados han sido alcanzados a lo largo de todo el curso o en una parte considerable de él, acreditar los resultados obtenidos a través de una calificación y, finalmente, tomar las decisiones necesarias respecto al rendimiento alcanzado por los alumnos.

En lo referente a las actividades para desarrollar en este tipo de evaluación se destaca el salto de lo cualitativo a lo cuantitativo, el análisis por parte del docente del nivel de aprendizaje alcanzado por los alumnos, la reflexión crítica sobre la idoneidad de las metodologías empleadas y las deficiencias detectadas en los estudiantes y la retroalimentación que le permita al docente dar respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿Tuvo éxito el curso/nivel/proceso?
- ¿Se lograron en el proceso las metas generales?
- ¿Se beneficiaron los participantes del proceso?
- ¿Qué componentes fueron los más efectivos?
- ¿Justifican los resultados la realización del proceso (el tiempo y esfuerzos dedicados)?
- ¿Es el proceso digno de desarrollarse en otro curso semejante?

Los instrumentos utilizados en este tipo de evaluación se caracterizan por su pertinencia y calidad técnica y permiten recolectar información

para medir los niveles de aprendizaje alcanzados por los alumnos en los diferentes aspectos de las acciones desarrolladas en el aula. Entre ellos se destacan⁸⁵:

- **Pruebas O Exámenes Escritos:** Entre ellas tenemos el ensayo, preguntas y respuestas abiertas, preguntas de respuesta corta. Entre las preguntas de respuesta corta encontramos las pruebas escritas, pruebas que requieren que se escriba algún tipo de respuesta, pruebas de opciones múltiples, pruebas por pares, pruebas que requieren el ordenamiento de un contexto etc.
- **Pruebas orales:** Entre ellas tenemos las pruebas orales de base no estructurada, formales, informales y pruebas de base estructurada.

⁸⁵ Ibid., pág40-41.

5. CONCLUSIONES

- ❖ Al ser la universidad una institución de educación superior comprometida con la formación de profesionales integrales al servicio de la comunidad; se requiere contar con docentes calificados capaces de educar integralmente, desde su disciplina y cumplir con los propósitos de la asignatura, la carrera y las políticas institucionales. Para el caso de la enseñanza de la asignatura Química General, ésta debe aportar las bases científicas al Ingeniero Químico generando aprendizajes significativos y autónomos en lo referente a la materia, sus fenómenos y transformaciones a la par con una formación transversal que desarrolle habilidades como la reflexión crítica, el espíritu investigativo y el fortalecimiento de valores humanos y sociales. Todo esto a partir del uso de metodologías activas y creativas encaminadas a cumplir con los fines de la carrera y la institución mediante una educación interdisciplinaria y humanística, que trascienda a la sociedad e implique una educación para la vida.
- ❖ Es necesario cambiar la vieja cultura del aprendizaje que se limita a reproducir saberes parciales sin sentido, cultura que es incapaz de abordar las exigencias de aprender más y con mayor complejidad. Para erradicar esta concepción se requiere que los docentes implementen cambios en las formas de enseñanza teniendo en cuenta la teorías constructivistas y de aprendizajes significativos, el

conocimiento de cómo aprenden sus alumnos y los presaberes que poseen, y, con base en esto, diseñar planes de mejora que favorezcan el cambio en las estructuras conceptuales, la reintegración del conocimiento y el desarrollo de capacidades que permitan aprender a aprender, a reflexionar críticamente, a tomar decisiones y a seleccionar del conocimiento necesario para el logro de metas.

- ❖ La universidad al estar inmersa y comprometida con una sociedad en desarrollo, requiere de planeamientos curriculares flexibles y que se adapten a los cambios del entorno, que tengan en cuenta las necesidades estudiantiles y sociales, las políticas educativas e institucionales, los avances científicos y tecnológicos y las comunidades académicas. Además, que cuente con un modelo de diseño curricular sistémico e integrador, que permita la interacción de todos sus elementos favoreciendo la construcción del conocimiento, la aplicación de éste en la solución de problemas, y el desarrollo de actitudes y valores humano que consoliden la formación integral. Todo esto acompañado de metodologías enfocadas al aprendizaje significativo, autónomo e integral.
- ❖ Para que la asignatura Química General cumpla con los requerimientos de la Carrera de Ingeniería Química y la misión de la universidad, se necesita que sus docentes implementen estrategias de enseñanza que favorezcan el aprendizaje permanente, la construcción y aplicación del conocimiento

científico, el desarrollo autónomo, el trabajo en equipo, la comunicación, el desarrollo de destrezas en la solución de problemas, la promoción de un espíritu emprendedor y el favorecimiento de la sensibilidad social. El desarrollo de estas competencias puede favorecerse con estrategia de aprendizaje en grupos colaborativos, la cual considero como la más indicada para desarrollar en la asignatura de Química General y de esta forma poder cumplir con los requerimientos exigidos por la carrera y la universidad. Sin embargo, por ser una estrategia que busca desarrollar la integralidad del individuo no es muy sencilla de aplicar y requiere de una implementación paulatina hasta que el docente la domine completamente, sin que olvide la aplicación de sus principios básicos (interdependencia positiva, responsabilidad individual, interacción cara a cara, relaciones interpersonales y procesamiento grupal), la conformación de grupos pequeños y la instrucción en el desarrollo de destrezas interpersonales.

- ❖ La investigación en el aula utilizada como estrategia de aprendizaje permite mejorar la calidad de las acciones docentes y del aprendizaje al desarrollar una actitud de indagación y de reflexión por parte del educador y de los estudiantes sobre los problemas de aprendizaje y, a partir de la reflexión, planificación y ejecución de la investigación, proponer planes de acción que contribuyan a superar las dificultades encontradas. Para el caso de la asignatura Química General queda propuesto un plan de investigación en el aula para superar la dificultad de aplicar los conceptos teóricos en

prácticas de laboratorio avanzadas de la carrera de Ingeniería Química. En este plan se propone el desarrollo de prácticas experimentales sencillas que ejemplifiquen las leyes y teorías como una alternativa que contribuya a integrar y relacionar los conceptos de Química en el desarrollo de prácticas de laboratorio de niveles avanzados.

- ❖ Es importante para mejorar la calidad del aprendizaje de la asignatura Química General, desarrollar procesos de evaluación continuos y permanentes que permitan reflexionar sobre las debilidades y fortalezas de los estudiantes y del proceso de enseñanza y aprendizaje y, consecuentemente, realizar una retroalimentación que permite plantear nuevos objetivos de mejoramiento para el proceso educativo. Por esta razón, considero necesario complementar las evaluaciones sumativas que se realizan comúnmente en esta asignatura, con evaluaciones de tipo diagnóstico y formativo, que permitan reunir información para identificar las condiciones en que llega el estudiante y las dificultades que encuentra durante su proceso de aprendizaje y, a partir de esta información, adecuar las estrategias de enseñanza y control para lograr los propósitos de la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA

ACODESI. Formación Integral y sus dimensiones. 4 ed. Bogotá, D.C.: Editorial Kimpres Ltda., 2005. P. 13

ANDRADE. A, José Joaquín. Reflexiones en torno a la noción de formación integral. Barranquilla: Ediciones Uninorte. ICFES, 1997. P.2

ARBELAEZ, L. Ruby. La Evaluación del Aprendizaje. Bucaramanga: UIS-CEDEDUIS, 2006. P.11.

ARBELAEZ, Ruby, CORREDOR Martha Vitalia y PEREZ, Martha Ilce. El Aprendizaje Colaborativo: Una estrategia que socializa el Conocimiento. En: CORREDOR, M. Martha Vitalia. Estrategias de Enseñanza y aprendizaje. Bucaramanga: Ediciones UIS-CEDEDUIS, 2006. P. 88-102.

ARBELAEZ, Ruby. Revista de Docencia Universitaria. Bucaramanga: CEDEDUIS, 2002. P. 15.

ARENAS DE PULIDO, H. El Estado Sólido y Propiedades de los Materiales. Bucaramanga: UIS. 1999.

ASKELAND, D.R. Ciencia e Ingeniería de los Materiales. México: Grupo Editorial Iberoamericano. 1987.

AUSUBEL, David P. NOVAK, Joseph D y HANESIAN, Helen. Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo. 2 ed. México: Trillas. 1976. P. 48

CORREDOR M. Martha Vitalia. Estrategias de Enseñanza y aprendizaje. Bucaramanga: Ediciones UIS-CEDEDUIS. 2006. Pág.88-102.

BORRERO, Padre Alfonso. Universalidad de la Universidad. <http://www.encolombia.com/medicina/academedicina/x-o4univer.htm>.
pág. 2.

BRADY, J. E. Química Básica. 2 ed. México: Limusa-Wiley, 1999.

BRICEÑO, Carlos Omar y RODRIGUEZ Lilia, Química, 2 ed. Santafé de Bogotá. Editorial Educativa.

BROWN, Le May & Bursten. QUIMICA, LA CIENCIA CENTRAL 9 ed. México: Pearson-Prentice Hall, 2004.

CALVAT, E. Química General Aplicada a la Industria. Ediciones Salvat, 1956.

CARDENAS, F. A, GELVEZ, C.A. Química y Ambiente. 2 ed. Bogotá: McGraw Hill, 1999.

CHANG, R. QUIMICA, 7 ed. México: McGraw Hill, 2003

CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 30 de 1992. Bucaramanga: Ediciones UIS. p.5 y ss.

CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 30. Artículo 67. Colombia: Editorial Legis, 1992.

CORREDOR, Martha V. El Sentido De La Universidad. En: Universidad y Sociedad. Bucaramanga: CEDEDUIS- UIS. 2006. P. 2.

DELORS, Jacques. La Educación encierra un Tesoro. Madrid: Santillana, 1996. P. 95-107.

DERRIDA, Jacques. Universidad sin condición (traducción de Cristina Peretti y Paco Vidarte). Madrid: Trotta, 2002.P. 1-2.

Díaz Barriga, Ángel. El currículo escolar surgimiento y perspectiva. 3 ed. Capital Federal Argentina: Aique Grupo Editor S.A., 1996. P. 13-21.

ESTÉVEZ NÉNNINGER, Ety Haydeé. ¿Cuáles son las Fases y los Componentes del Diseño Didáctico? En: VILLAMIZAR LUNA, Constanza L. Currículo. Bucaramanga: UIS-CEDEDUIS. 2005. P.130-151.

Facultad de Ingenierías Físico-Químicas. Universidad Industrial de Santander. Plan de Estudios de Ingeniería Química. Bucaramanga: Publicaciones UIS.

GAGNÉ, Robert y BRIGGS, Leslie. La Planificación de la Enseñanza. México: Trillas, 1977. P. 230.

GESTION PEDAGOGICA. CURRÍCULO DE EDUCACION FORMAL.
www.redacademica.edu.co

GIMENO SACRISTÁN, José. Teoría de la Enseñanza y Desarrollo de Currículo. Madrid: Anaya, 1998.

HERNÁNDEZ, Carlos Augusto. Universidad y Excelencia. En: HENAO WILLES, Myriam y Otros. Educación Superior. Sociedad e investigación. Bogotá: Colciencias-Ascun-Servigrafics, 2002. P. 86

JOHNSON. David- JOHNSON. Roger. El aprendizaje Colaborativo en el aula. Bueno Aires: Paidos, 1999. P. 24.

L. STENHOUSE. Investigación y desarrollo del currículo. 3 ed. Madrid: Editorial Morata, 1991. 316p.

MALAGÓN PLATA, Luís Alberto. Universidad y Sociedad: Pertinencia y Educación Superior. Bogotá: Magisterio, 2005. P. 47.

MALDONADO, Miguel Ángel. Competencias una opción de vida. Editorial Ecoe. 173p. P. 89-119.

MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Resolución 2773 de 2003. Decreto 2566 del 10 de Septiembre de 2003. Artículo 2.

MOORE, Davies & COLLINS. Química. Bogotá: MacGraw Hill, 1981.

Nuevo Modelo Curricular. Universidad Veracruzana. Formación Integral. www.uv.mx/universidad/doctosofi/nme/formintegral.html.

OROZCO, Luís Enrique. PARRA, Rodrigo y SERNA, Humberto. La Universidad a la deriva. Bogotá: Tercer Mundo y Ediciones Uniandes. 1988. P.21-51

OSORIO, Ricardo Arturo. Orientación Educacional y Educación Integral. <http://www.nodo50.org/sindpitagoras/Integral.htm>

PEREZ. S, Gloria. La educación para la paz y el desarrollo en el currículo. Reflexiones pedagógicas. Madrid: Editorial Santillana. P. 1-10

POSADA A., Rodolfo M. FORMACION SUPERIOR Y CURRÍCULO BASADO EN COMPETENCIAS. Barranquilla. 2005. P: 8-16.

POZO MUNICIO, Juan Ignacio. Aprendices y Maestros: La nueva cultura del aprendizaje. Madrid: Alianza Editorial, 1999. P. 75

POZO MUNICIO, Juan Ignacio. Texto 1. Compilado de Teoría del Aprendizaje. Bucaramanga: CEDEDUIS. UIS, 2006. P. 5-17.

ROSAS, Ricardo. SEBASTIAN, Christian. Piaget, Vigotski y Maturana Constructivismo a tres voces. Buenos Aires: AIQUE, 2001. P. 11-27.

RUSSELL, J. B. Química General. Bogotá: McGraw Hill, 1985.

SANCHEZ, M. Piedad. Formación Universitaria Integral. Reflexiones sobre Formación Integral. Barranquilla: Ediciones Uninorte. ICFES, 1997. P.1

SLADOGNA, Mónica G. “Una mirada a la construcción de competencias desde el sistema educativo. La experiencia Argentina.”. En: CINTERFOR-OIT. Competencias laborales en la formación profesional. Boletín Técnico Interamericano de Formación Profesional. No 149, Mayo- Agosto de 2000.

TABA, Hilda. Elaboración del currículo. Buenos Aires: Troquel. 1976.

TORRE, de, la. Saturnino. Estrategias Didácticas Innovadoras. Barcelona: Octaedro, 2000. P.77-93.

TOVAR, María Clara. El significado de la formación integral en estudiantes de último semestre de la Facultad de Salud de la Universidad del Valle.
<http://colombiamedica.univalle.edu.co/Vol33No4/cm33n4a2.htm>

UMLAND, J.B & BELLAMA, J. M. Química General, México: Thomson Learning, 2000.

TYLER, Ralph. Principios Básicos del Curriculum. Buenos Aires: Troquel, 1970. P. 11.

UNESCO. Declaración Mundial Sobre la Educación Superior en el Siglo XXI: Visión y Acción y Marco de Acción Prioritaria para el cambio y el desarrollo de la Educación Superior. París: UNESCO. 1998. P.1

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Proyecto Institucional. Bucaramanga. 2000.

VAN VLACK, L. H. TECNOLOGIA DE MATERIALES. México: Fondo de educación Interamericano. 1984.

VILLAMIZAR LUNA, Constanza L. Currículo. Bucaramanga: UIS-CEDEDUIS. Currículo. Bucaramanga: CEDEDUIS- UIS., 2005. P.38

YUS, RAMOS. Rafael. Educación Integral. Una educación holística para el siglo XXI. Bilbao: Desclée de Brouwer, S.A. 2001. p:156-157

ZAPATA Rubén. Química General. 2 ed. Medellín: Ediciones CIB
1980. 684p.

experimentales en grupos colaborativos despertando el interés por el aprendizaje y mejorando la asimilación de los contenidos, logrando así que el estudiante confirme las teorías y postulados científicos en la práctica

Desde los años sesenta se ha incrementado el interés por implementar las prácticas experimentales en los cursos de química como resultado de la concientización de que la educación científica no solo debe centrarse en los conceptos y leyes sino también en la naturaleza de la ciencia, transformando la enseñanza tradicional a trabajos prácticos en grupos que permitan el

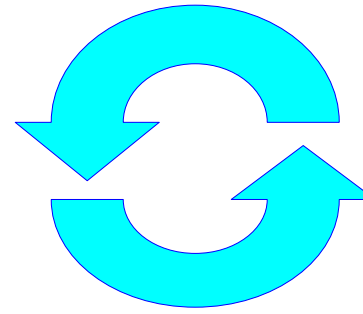
cambio efectivo en las estructuras de conocimiento a través de la identificación de las ideas previas, el diseño y aplicación de estrategias adecuadas que conlleven a lograr un aprendizaje significativo y permitan la resolución de situaciones problemáticas en la práctica profesional o en la vida cotidiana.

El aprendizaje es un proceso dinámico en el cual los estudiantes construyen el significado de forma activa, partiendo de experiencias reales en conexión con conocimientos anteriores. Por tal razón las prácticas experimentales en grupos ofrecen a los alumnos nuevas experiencias teniendo en cuenta factores personales, sociales, comunicativos y de cooperación dándoles la oportunidad de desarrollar una competencia aceptable en la solución de problemas prácticos y una adecuada confianza en su capacidad para operar de forma cooperativa

El aprendizaje colaborativo es una estrategia de enseñanza y aprendizaje donde los alumnos trabajan en grupos reducidos en forma organizada y cooperativa para lograr un objetivo común maximizando su propio aprendizaje y el de los demás.

El aprendizaje colaborativo se basa en los principios de interdependencia positiva, responsabilidad individual y grupal, interacción cara a cara, práctica de técnicas interpersonales y de equipo y el procesamiento grupal.

El docente debe diseñar cuidadosamente las asignaciones experimentales grupales de tal forma que fomenten en los alumnos la reflexión, el desarrollo conceptual, aprendan a teorizar y disfruten de las teorías científicas para comprender los fenómenos cotidianos e incluso entenderse mejor a ellos mismos y a la sociedad en la que viven.



materiales de laboratorio, material bibliográfico, fotocopias, computador, video, etc.

ETAPAS:

- *Reconocer la dificultad de llevar la teoría a la práctica como uno de los factores más importantes que impiden el logro de aprendizajes significativos.
- *Identificar y conocer las causas que impiden llevar la teoría a la práctica
- *Establecer la estrategia de aprendizaje colaborativo como medio para superar la dificultad y posteriormente enseñarla a los estudiantes.
- *Establecer los objetivos de los trabajos colaborativos y desarrollar actividades coherentes con el logro de ellos fomentando los principios de esta estrategia.
- *Ejecutar las actividades planeadas, observar y reflexionar sobre ellas.
- *Reflexionar sobre las dificultades y fortalezas detectadas durante el desarrollo de la actividad grupal y realizar la respectiva retroalimentación.

METODO: Observación e intervención

HIPOTESIS: A través de la asignación de tareas experimentales en grupos colaborativos los estudiantes lograran desarrollar la competencia de solucionar problemas prácticos basados en conceptos teóricos e incrementar su capacidad para operar en forma cooperativa porque a través del aprendizaje colaborativo se facilita la comprensión, análisis y aplicación de los conceptos como consecuencia del trabajo en equipo, el pensamiento divergente, el logro de razonamientos de alto nivel, la reflexión crítica, la creatividad y el desarrollo de competencias actitudinales.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- *Reflexionar conjuntamente docentes y estudiantes sobre las dificultades encontradas en la solución de problemas de química en una situación de la vida cotidiana.
- *Conocer las dificultades y las causas que impiden relacionar la práctica con la teoría en química.
- *Planear trabajo en grupos colaborativos teniendo en cuenta sus principios básicos.
- *Implementar la estrategia de aprendizaje en grupos colaborativos fomentando sus principios básicos
- *Evaluar los resultados del trabajo colaborativo a través de una situación problemática de la vida cotidiana planteada a los grupos de trabajo.

OBJETIVO GENERAL:

Relacionar la teoría con la práctica en los temas de la asignatura Química General a través del trabajo de los estudiantes en grupos colaborativos.

DIFICULTADES PARA RELACIONAR LA TEORIA CON LA PRACTICA EN LA ASIGNATURA QUIMICA GENERAL

Causas de las dificultades del proceso:

- * No se plantean situaciones problemáticas de la práctica profesional
- * No se incluyen actividades prácticas que motiven al estudiante y lo familiaricen con hechos y fenómenos del entorno cotidiano vinculando lo aprendido a una dimensión social y aplicaciones tecnológicas.
- *No se fijan objetivos claros de aprendizaje

Indicadores de la dificultad:

- * La no aplicabilidad de las leyes y teorías enseñadas en situaciones problemáticas presentadas en procesos industriales.
- * Se detectan aprendizajes memorísticos
- *No hay interconexión de los conceptos nuevos con los previos
- *Bajo rendimiento en evaluaciones de tipo analítico.
- *Incapacidad de ejemplificar la teoría.