



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA



**TRANSFORMANDO EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA GENERAL, A
TRAVÉS DEL CTS+I Y EL DHS**

Autor(a):

Licda. Limonta Karla

Tutor(a):

Ph. D Medina Jairo

Valencia, Julio de 2014



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA



**TRANSFORMANDO EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA GENERAL, A
TRAVÉS DEL CTS+I Y EL DHS**

Trabajo de Grado presentado para optar al Título de Magíster en Investigación
Educativa

Autor(a):

Licda. Limonta Karla

Tutor(a):

Ph. D Medina Jairo

Valencia, Julio de 2014



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA



AUTORIZACIÓN DEL TUTOR

Dando cumplimiento a lo establecido en el Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo en su artículo 133, quien suscribe **Ph. D Medina Jairo** titular de la cédula de identidad N° **V-12.825.836**, en mi carácter de Tutor del Trabajo de Maestría titulado **“TRANSFORMANDO EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA GENERAL, A TRAVÉS DEL CTS+I Y EL DHS”**, presentado por la ciudadana **Karla Fabiola Limonta Ojeda**, titular de la cédula de identidad N° **V-18.980.624**, para optar al título de **Magíster en Investigación Educativa**, hago constar que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se le designe.

En Valencia a los _____ días del mes de _____ del año dos mil _____.

Ph. D Medina Jairo
V-12.825.836



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA



AVAL DEL TUTOR

Dando cumplimiento a lo establecido en el Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo en su artículo 133, quien suscribe **Ph. D Medina Jairo** titular de la cédula de identidad N° **V-12.825.836**, en mi carácter de Tutor del Trabajo de Maestría titulado: **“TRANSFORMANDO EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA GENERAL, A TRAVÉS DEL CTS+I Y EL DHS”** presentado por la ciudadana **Karla Fabiola Limonta Ojeda**, titular de la cédula de identidad N° **18.980.624**, para optar al título de **Magíster en Investigación Educativa**, hago constar que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se le designe.

En Valencia a los _____ días del mes de _____ del año dos mil _____.

Firma

C.I: **V-12.825.836**

Nota: Para la inscripción del citado trabajo, el alumno consignará la relación de las reuniones periódicas efectuadas durante el desarrollo del mismo, suscrita por ambas partes.

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA / ESPECIALIZACIÓN /DOCTORADO EN:

INFORME DE ACTIVIDADES

Participante: Karla Fabiola Limonta Ojeda. Cédula de identidad: V-18.980.624

Tutor (a): Ph. D Medina Jairo. Cédula de identidad: V-12.825.836

Correo electrónico del participante: Karla_f_89@hotmail.com

Título tentativo del Trabajo: Transformando el aprendizaje de la Química General, a través del CTS+I y el DHS

Línea de investigación: Currículo, Pedagogía y Didáctica

SESIÓN	FECHA	ASUNTO TRATADO	OBSERVACIÓN
1	22/10/2012	Construcción del planteamiento del problema y título del trabajo investigativo	Mejorar la redacción del planteamiento del problema
2	31/10/2012	Entrega del planteamiento del problema, objetivos y justificación	
3	11/11/2012	Elaboración de los antecedentes de la investigación. Construcción de bases teóricas	Cambiar los conectores. Ampliar los antecedentes y revisar las referencias
4	28/11/2012	Relación de los antecedentes con el objeto de estudio	Sin corrección
5	20/01/2013	Sistematización teórico-referencial	
6	15/02/2013	Corrección del andamiaje metodológico	Revisión esquemática
7	25/02/2013	Ideas del plan de acción y planificación del mismo	Análisis intelectual
8	15/04/2013	Aplicar el plan de acción	
9	09/07/2013	Entrega de los tres primeros capítulos del Proyecto Investigativo	
10	30/10/2013	Protocolización de las entrevistas	Analizar las respuestas

11	27/01/2014	Entrega de todos los capítulos del trabajo de la investigación	Mejorar detalles de forma
12	11/02/2014	Entrega preliminar del trabajo de investigación, previo a la inscripción del Trabajo Especial de Grado	Mejorar detalles de forma
13	08/02/2014	Revisión final del trabajo y presentación preliminar	Revisar todas las referencias consultadas
14	17/02/2014	Entrega de correcciones finales para inscripción del trabajo definitivo	

Título definitivo: Transformando el aprendizaje de la Química General, a través del CTS+I y el DHS

Comentarios finales acerca de la investigación:

Declaramos que las especificaciones anteriores representan el proceso de dirección del trabajo de Grado / Especialización / Tesis Doctoral arriba mencionado (a).

Tutor(a)
Ph. D Medina Jairo
C.I: V-12.825.836

Participante
Licda. Karla Limonta
C.I: V-18.980.624

Formato elaborado por: Dra. Haydée Páez.
HP/hp



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA



VEREDICTO

Nosotros, Miembros del Jurado designado para la evaluación del Trabajo de Grado titulado: **“Transformando el aprendizaje de la Química General, a través del CTS+I y el DHS”**, presentado por: **Karla Fabiola Limonta Ojeda.**, para optar al título de Magister en Investigación Educativa, estimamos que el mismo reúne los requisitos para sr considerado como: _____

Nombre y Apellido

C.I

Firma

Valencia, Julio de 2014



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA



TRANSFORMANDO EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA GENERAL, A TRAVÉS DEL CTS+I Y EL DHS

Autor(a):

Licda. Limonta Karla

Tutor(a):

Ph. D Medina Jairo

Fecha: Julio, 2014

RESUMEN

La investigación tuvo como propósito general transformar el aprendizaje de la Química General, a través de lineamientos teórico prácticos vinculados con la Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación (CTS+I) y el Desarrollo Humano Social (DHS) de los estudiantes de Biología de la Facultad de Ciencias de la Educación, de la Universidad de Carabobo. El andamiaje metodológico se basó, en Aranguren (1998), Boggino y Rosekrans, (2000), Elliot (1993), Martínez (2000), Rodríguez, Gil y García (2003), Sandín (2003), Taylor y Bodgan (1994), y Vio Grossa citado en Galíndez Cáceres (1998), enmarcado bajo un enfoque cualitativo, con un paradigma sociocrítico, el cual utilizó la Investigación Acción Participativa como método de Investigación, como escenario se tuvo a la Mención Biología de la FaCE-UC, además los informantes clave fueron estudiantes y docentes de química del tercer semestre de Biología. Por otro lado, se manejó como técnicas de recolección de información la observación y la entrevista. De esta forma, se recurrió como procedimiento metodológico a las fases del plan de acción planteado por Elliot (1994) y por último se realizó la Triangulación de fuentes y de investigadores como parte de la validez y fiabilidad de la investigación. De esta forma, fue muy valioso para la casa de estudio la elaboración del plan de acción “La Química desde un punto de vista Científico y Social”, debido a que la Química ayuda a la formación de cada estudiante y los prepare para un mayor desenvolvimiento en su acontecer diario, además prepara a esos futuros docentes para que utilicen en sus planificaciones, modelos como estos, dando como resultado un aprendizaje más efectivo y significativo, por otra parte aumentó el sentido de pertenencia hacia el medio ambiente.

Descriptor: Ciencia, Tecnología, Química, Desarrollo Humano y Educación.

Línea de Investigación: Currículo, pedagogía y didáctica.



UNIVERSITY OF CARABOBO
FACULTY OF EDUCATION
GRADUATE MANAGEMENT
MASTER OF EDUCATIONAL RESEARCH



**TRANSFORMING THE LEARNING OF THE GENERAL CHEMISTRY,
ACROSS THE CTS+I AND THE DHS**

Author:

Licda. Limonta Karla

Tutor(a):

Ph. D Medina Jairo

Date: July, 2014

ABSTRACT

The investigation had as general intention transform the learning of the General Chemistry, across limits theoretically practical linked with the Science, Technology, Company and Innovation (CTS+I) and the Human Social Development (DHS) of the students of Biology of the Faculty of Sciences of the Education, of Carabobo's University. The methodological scaffolding based, in Aranguren (1998), Boggino and Rosekrans, (2000), Elliot (1993), Martínez (2000), Rodríguez, Gil and García (2003), Sandín (2003), Taylor and Bodgan (1994), and Saw Grossa mentioned in Galíndez Cáceres (1998), framed under a qualitative approach, with a paradigm sociocrítico, which used the Investigation Participative Action as method of Investigation, since scene had to the Mention Biology of the FaCE-UC, in addition the key informants were students and teachers of chemistry of the third semester of Biology. On the other hand, one handled as technologies of compilation of information the observation and the interview. Of this form, it was appealed as methodological procedure to the phases of the action plan raised by Elliot (1994) and finally there was realized the Triangulation of sources and of investigators as part of the validity and reliability of the investigation. Of this form, it was very valuable for the house of study the production of the action plan " The Chemistry from a Scientific and Social point of view ", due to the fact that the Chemistry helps to the formation of every student and them prepare for a major development in his diary happens, in addition it prepares to these educational futures in order that they use in his plannings, models as these, giving like proved one more effective and significant aprendizaje, on the other hand it increased the sense of belonging towards the environment.

Describers: Science, Technology, Chemistry, Human Development and Education.

Line of Investigation: Curriculum, pedagogy and didactics.

DEDICATORIA

Este Trabajo de Grado lo dedico especialmente:

A mis padres, por todo su apoyo.

A mi hermana, quien siempre está apoyándome en todo proyecto emprendido.

La Autora.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a todas las personas
que contribuyeron con el alcance
de esta meta profesional.

A todos, mil gracias...

La Autora.

ÍNDICE GENERAL

	pp.
PRESENTACIÓN.....	i
AUTORIZACIÓN DEL TUTOR.....	iii
ACTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iv
AVAL DEL TUTOR.....	v
INFORME DE ACTIVIDAD.....	vi
VEREDICTO.....	viii
RESUMEN.....	ix
DEDICATORIA.....	xi
AGRADECIMIENTO.....	xii
ÍNDICE GENERAL	xiii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO	
I CONTEXTO SITUACIONAL	
Definición de la Situación Problemática.....	3
Propósitos de la Investigación.....	14
Propósito General.....	14
Propósitos Específicos.....	14
Importancia de la Investigación.....	15
II DIMENSIÓN TEÓRICO-REFERENCIAL	
Antecedentes de la Investigación.....	19
Internacionales.....	19
Nacionales.....	23
Contexto Teórico-Referencial.....	26
Teorías de Aprendizaje.....	32
Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel.....	32
Teoría Constructivista de Jean Piaget.....	33
Teoría Sistémica de la Enseñanza de Robert Gagné.....	35
Teoría de Vygotsky.....	37
Programa Analítico de Química General (2009) y Programa CTS+I....	41
Programa Analítico de Química (2009).....	42
Unidades del Proyecto CTS+I, (2000).....	43
Objetivos y estructura del Proyecto de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación (CTS+I)	45
Química y Sociedad.....	46

Conceptos Químicos.....	46
Actividades.....	46
Química Cotidiana.....	46
Estrategias de Enseñanzas.....	47
Clasificación de las Estrategias de Enseñanza.....	51
Estrategias de Aprendizaje.....	52
Métodos de Enseñanza.....	53
Técnicas e Instrumentos de Evaluación	54
III ANDAMIAJE METODOLÓGICO	
Consideraciones Generales.....	58
Enfoque de la Investigación	58
Paradigma de Investigación	59
Método de la Investigación	61
Escenario de Investigación	62
Informantes Clave.....	62
Técnicas de Recolección de Información.....	62
Procedimiento Metodológico.....	64
Identificación de una preocupación temática y contexto situacional.	65
Elaboración de un plan de actuación.....	65
Desarrollo del plan y recogida de datos sobre su puesta en práctica..	66
Reflexión, interpretación de resultados. Replanificación.....	66
Modelo de Investigación Acción.....	67
Validez y fiabilidad de la Investigación.....	68
Triangulación.....	69
IV CICLO DE ACCIÓN	
De la idea a la acción.....	71
Conceptualización de la acción.....	72
Desarrollo del plan de acción.....	73
Sistematización de la actividad.....	77
V REFLEXIONES FINALES	
Reflexiones finales.....	103
Referencias	111
ANEXOS.....	116
“A” Plan de Acción La Química desde un punto de vista Científico y Social.....	117
“B” Ejercicios Propuestos.....	122
“C” Línea de Tiempo sobre la Teoría Atómica.....	143
“D” Pruebas aplicadas.....	144

INTRODUCCIÓN

En la sociedad actual, la tecnología y la información, tiene un uso generalizado de comunicación y por ende de investigación, en la mayoría de las actividades laborales y educativas de los seres humanos; al mencionar programas tecnológicos, se habla de un tema relevante en todos los sentidos, hace pensar en el presente y en el futuro, incursionando los diversos procesos de la ciencia, así como también los avances socioeconómicos y educativos de una nación.

Específicamente, en cuanto al desarrollo educativo se refiere, el avance tecnológico y la necesidad para adecuar a los estudiantes al ritmo que marca la sociedad actual, esto es muy importante, al igual que el enfoque tecnológico como una herramienta que permite la integración curricular, así como la cantidad de postgrados en informática educativa y por último la calidad de los programas educativos que se preocupen más por el desarrollo de la humanidad, basados en lineamientos de Ciencia Tecnología, Sociedad e Innovación (CTS+I), los cuales permiten adecuarse a todas las áreas y modalidades del sistema educativo-curricular.

Por su parte, la mayoría de los profesores y estudiantes de Venezuela tienen pleno acceso a las tecnologías de la información y comunicación, las usan diariamente y las incorporan en forma progresiva a sus actividades diarias para potenciar las capacidades de socialización del conocimiento creativo e innovador y participar en el auge global de la tecnología. No obstante, los programas educativos relacionados con la asignatura de química son pocos y es por ello que deriva la necesidad de plantear esta investigación, la cual tiene como propósito general transformar el aprendizaje de la Química General, a través de lineamientos teórico prácticos vinculados con la Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación (CTS+I) y el Desarrollo Humano Social (DHS), para los procesos de enseñanza y aprendizaje dentro del aula de clases, permitiéndoles una nueva manera de presentar y explicar

este contenido de gran complejidad a través del uso de las tecnologías.

Es por esto, que el CTS+I constituye una evidencia del impacto de la tecnología y la ciencia en la educación, pues es uno de los programas más reciente que contienen herramientas didácticas y útiles tanto para el estudiante como para el profesor convirtiéndose en una alternativa válida para ofrecer al usuario un ambiente propicio en la construcción del conocimiento. La calidad del mismo puede expresarse por su idoneidad o aptitud para su uso y por medida de satisfacción de las necesidades, entendiéndose en ello, que la calidad del proceso se alcanza cuando se satisfacen las expectativas del estudiante, del profesor y en definitiva de la sociedad.

De allí que, para lograr los objetivos propuestos se hizo necesario estructurar la investigación en los siguientes capítulos: el I que contiene el contexto situacional, enmarcado en la situación problemática, el establecimiento de los propósitos de la investigación y la importancia en el sistema educativo; el II representado por la Dimensión Teórico-Referencial, presentando los antecedentes, tanto internacionales como nacionales, asimismo se presenta el contexto teórico referencial formado por las teorías de aprendizaje, programa de química (1987) y las unidades planteadas por el lineamiento CTS+I, que dan sustento al estudio; el III integra el Andamiaje Metodológico en donde se muestra el enfoque, paradigma, método, escenario, informantes clave, técnicas de recolección de información, procedimiento metodológico, validez y fiabilidad de la investigación y plan de acción.

De igual forma, se encuentra el IV, que abarca todo lo relacionado a la ejecución de las actividades del plan de acción, uso de técnicas de recolección de información como entrevistas semiestructurada y observación directa, con la ayuda de diarios de campo como instrumento de recolección de información. Y por último, el Capítulo V, en donde se encuentran las reflexiones sobre los efectos sobrevenidos de la puesta en práctica del plan de acción por parte de la autora.

CAPÍTULO I

CONTEXTO SITUACIONAL

Definición de la Situación Problemática

La tecnología aunada al aprendizaje y la enseñanza ha tomado gran importancia a nivel internacional. Desde ese plano, de acuerdo a la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia (AAAS), por sus siglas en inglés, La Rosa (2010), concibe la educación científica como la unión de la ciencia, las matemáticas, la tecnología y la sociedad (elementos fundamentales de la obligación científica), alegando que cada una de estas disciplinas tiene su propio perfil e historia, siendo interdependientes, además reforzándose y potenciándose entre sí.

De igual forma, la educación siempre ha sido considerada según González (2010), como la herramienta fundamental para la edificación del individuo. Esta situación ha ido obteniendo complejidad a medida que tuvo que dominar la formación integral del ser humano, encauzar la fuerza intuitiva a fin de proporcionar la adecuada ostentación de la potencialidad intrínseca, perfeccionar sus deseos y obtener la satisfacción de sus anhelos.

En la actualidad, las nuevas orientaciones y principios de la didáctica basadas en Lemarchand (2010), consideran la enseñanza como parte de una actividad interactiva y reflexiva, desde esta perspectiva se requiere una relación comunicativa, en donde la teoría y la práctica coincidan en la intencionalidad de mejorar el aprendizaje en el estudiante, tomando en cuenta su interacción dentro de la sociedad

en la cual se encuentra. Debido a que ha tomado mayor relevancia por la variedad de explicaciones en una ciencia como es la Química, formando parte del conocimiento humano.

Según Hurtado, (2009) en el informe de Seguimiento de la EPT en el mundo UNESCO (2009), existe una gran necesidad no atendida en cuanto a los programas de aprendizaje para los estudiantes de educación, debido a que millones de estudiantes carecen de competencias elementales en análisis químicos, cálculos, y sus posibilidades de acceso y vinculación con la aplicación en su entorno, a lo largo de toda la vida, son muy escasas o nulas; aunado a esto, son muchos los gobiernos a nivel mundial que no han ofrecido a la educación estrategias y políticas que permitan la coordinación de programas existentes y mejoras de los mismos con asignación de fondos para el aprendizaje.

Asimismo, Lemarchand (2010), en los Sistemas Nacionales de la América Latina y del Caribe (2010) plantea que en vista de los problemas presentados en cuanto a la falta de organismos que provean el bienestar social y tecnológico de los países de Latinoamérica y del Caribe, se debe organizar ciertos planes que minimicen al máximo este tipo de debilidades, por lo cual, “considera a la ciencia y a la tecnología como instrumentos esenciales para lograr la paz, reducir la pobreza y alcanzar el desarrollo sostenible” (p.17). Estableciendo que los proyectos de Ciencias Naturales deben desenvolverse como catalizadores para dar pie a los estados miembros que se encarguen de estudiar las diversas perspectivas de las Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI) las cuales perturban los aspectos sociales concernientes a la pobreza y la paz, originando así conferencias entre las múltiples culturas y técnicas de conocimiento.

De esta misma forma, la UNESCO (2009), ayuda a dichos Miembros tanto en la equidad de oportunidades de estudio, como en el acceso al saber tecnológico,

científico y de servicios básicos a través de tecnologías adecuadas, beneficiando así la calidad de vida de los miembros pertenecientes a una determinada sociedad. Destacando en sus propósitos internacionales, los Objetivos del Milenio (ODM) de las Naciones Unidas, la cual es una organización que debe velar por la escasez de países muy pobres como África, así como de los pequeños estados insulares en desarrollo (SIDS), las mujeres, los países menos adelantados (PMA) y los jóvenes.

Y por último, en vista de esas necesidades, promueve el derecho de las poblaciones a participar en el intercambio, la producción y la aplicación del conocimiento científico, con el único fin de beneficiar a los dinamismos exigidos por la UNESCO. Por otro lado, Schilierf (2011) en una publicación de la Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), considera que su objetivo al formar los nuevos profesionales no es solo construir sociólogos de la tecnología y la ciencia, sino futuros profesionales que sean gestores ambientales con habilidades y herramientas notables para un excelente ejercicio laboral en su futura profesión. Aunado a esto, la autora expone que en la formación universitaria, debe existir además de las teorías, los conceptos y el conocimiento de los docentes clásicos, la instauración de la formación CTS en vivo con proyectos básicos que le den solución a los problemas de una sociedad.

En referencia a lo anterior, Schilierf (2011), en sus estrategias teórico-metodológicas, ubican el énfasis en los siguientes aspectos: “la incertidumbre respecto de lo que se puede saber sobre las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, y la cuestión de la objetividad a la hora de dar cuenta de estas relaciones” (p.15).

Partiendo de los planteamientos teóricos antes mencionados (Ríos, 1998), sugiere que:

...la gran mayoría de los docentes de educación en sus distintos niveles y

modalidades, aún no han asumido los verdaderos roles de investigador, mediador y facilitador que como educadores le corresponde ejecutar. Se ha podido observar que gran parte de ellos presentan debilidades en relación a como los estudiantes desarrollan el conocimiento de la química (p. 87).

Una de esas debilidades, es la falta de aplicación de estrategias de enseñanza adecuadas para el área, según La Rosa (2010), es decir, no proporcionan opciones didácticas ni prácticas acordes para lograr el desarrollo del conocimiento científico en los estudiantes y muchas veces rechazan el uso de la tecnología para el desarrollo de las clases, debido a la poca accesibilidad a las computadoras o por ausencia de programas educativos referentes al contenido de la asignatura.

A partir del Diagnóstico Participativo, es importante mencionar que la enseñanza de la Química es significativa al conocer el estudio de la composición, estructura y propiedades de las sustancias, de sus interacciones, de los efectos producidos sobre ellas al añadir o extraer sustancias químicas en cualquiera de sus formas y la gran influencia que estos procesos químicos tienen en el desarrollo del ser humano y su interacción con el medio.

Por tal razón, se destaca que desde las primeras épocas, las personas han observado la transformación de las sustancias, la carne cocinándose, la madera quemándose, el hielo derritiéndose y han indagado sobre sus causas. Debido a esas observaciones e indagaciones, se puede reconstruir la evolución gradual de las ideas y conceptos que han culminado en la química moderna. Según el diccionario ABCpediacom (2009):

La definición de química asegura que es muy probable que se genere una etapa post-moderna y esto se debe a que se lograron muy notables avances en la química actual, en especial en biotecnología y en la ciencia de los materiales (p. 08).

En este argumento, debido a que la Química puede ayudar a satisfacer necesidades individuales y sociales, es lógico que su enseñanza y aprendizaje sea una tarea que debe llevarse a cabo, en todos los niveles del sistema educativo; a su vez, la enseñanza de la química procura estimular el razonamiento lógico, la precisión del lenguaje, la capacidad de abstracción para proveer las herramientas necesarias en la resolución de problemas.

Por otra parte, se observa que en la planificación y evaluación de esta asignatura, según (Ríos, 1998), “el docente no integra al proceso de enseñanza, la realidad del estudiante, sino que algunos lo contemplan como un conocimiento aislado del resto del aprendizaje y de los momentos que conforman la rutina diaria” (p. 89). De igual forma, manifiestan serias debilidades en cuanto a la organización y aplicabilidad en el ambiente, considerándose así neutro y poco llamativo. También se debe señalar, que muchas veces los estudiantes incumplen las reglas y normas al momento del trabajo individual y colectivo, dificultando el aprendizaje de una materia práctica; no obstante, muchas veces la falta de prácticas de laboratorios, por no tener recursos y la aplicación idónea de técnicas en combinación de sustancias, debilita esos procesos de enseñanza y aprendizaje.

Todo ello deja entrever, por un lado el desconocimiento, o escaso dominio que a veces poseen los docentes de la asignatura Química en cuanto a las prácticas para cada contenido programático, limitando el nivel de conocimiento del estudiante, debido a que no se propicia el interés, la motivación ni la curiosidad para combinar sustancias que aumenten este nivel de conocimiento. En este sentido Casaban y Castrodeza, (2005), afirma que:

El conocimiento de la Física y Química, junto con el resto de las materias que componen el ámbito científico, resulta imprescindible para comprender el desarrollo social, económico y tecnológico en el que nos encontramos; así como para poder participar con criterios propios ante

algunos de los problemas que la sociedad tiene en la actualidad (p.101).

Por lo cual, una de las singularidades que conlleva la práctica docente de la química es que siendo la ciencia que estudia la estructura, propiedades y transformaciones de la materia; igualmente, estudia cuestiones que en diversos momentos son esenciales, necesarias y básicas. Para su comprensión hace falta conocer una serie de conceptos y términos que se presentan a una gran parte de los estudiantes como extraños y ajenos a la realidad. En relación, Pinto (2003), plantea que:

Una de las técnicas metodológicas más recomendadas, en los distintos niveles educativos, a los docentes que imparten asignaturas de Química, con objeto de motivar a los alumnos en el aprendizaje y mantener su interés, es la utilización de ejemplos de la vida diaria. De esta manera, además, se ilustra la importancia de esta ciencia en el mundo contemporáneo (p.44).

Al respecto, es evidente el desarrollo de la tecnología educativa, pues es una de la más reciente herramienta didáctica, útil para el estudiante y profesor, convirtiéndose en una alternativa válida para ofrecer al usuario un ambiente propicio para la construcción del conocimiento y un aprendizaje significativo. De no ser así, lo más probable que puede ocurrir en estos casos, es que el estudiante adquiera un aprendizaje mecánico de tipo memorístico, alejado de sus experiencias y de su realidad social.

Lo que puede conllevar, en años posteriores a desarrollar temor ante las materias científicas como la química, conduciendo a la falta de adquisición de las competencias básicas para el desarrollo de un futuro formidable en lo que respecta al área científica y su aplicación en el ambiente, debido a que esas personas que reciben los conocimientos en relación a química, serán los futuros docentes de esa área en distintos niveles educativos. En este mismo orden de ideas, Franco (2006), afirma que la parte de la teoría, según el método tradicional:

Es habitualmente expositiva, el profesor es el elemento activo mientras los estudiantes toman notas en sus cuadernos. En la parte de problemas, el estudiante es el elemento activo, mientras que el profesor reduce su papel de informador e incrementa su papel tutorial, como guía del alumno para resolver las dudas y las dificultades que le impiden seguir adelante (p. 1).

Por otro lado, señala que para poder aprender las asignaturas abstractas implica un proceso lento que requiere dedicación y ayuda del docente, como emplear libros de texto que hoy día sean más dinámicos, con ilustraciones, dibujos, mapas mentales, conceptuales y fotografías, que destacan aspectos importantes de la teoría, usando diversos tipos de letra, comentando algunas situaciones de la vida cotidiana, problemas resueltos, problemas en cuestión con las soluciones al final, entre otros o recursos tecnológicos; para así ayudar al estudiante a comprender las materias prácticas.

En otro orden de ideas, en Venezuela también existen organizaciones relacionadas a la fomentación de la CTS+I, pero que a pesar de estos, sigue existiendo desmejora en relación a la educación y su vinculación con la ciencia, tecnología, educación y sociedad; sin embargo, el Ministerio de Ciencia y Tecnología (2005), de acuerdo al Plan Nacional de Ciencia y Tecnología Venezuela 2005-2030, en cuanto a la educación se refiere,

La tendencia histórica de desmejoramiento de la calidad y de la atención a los sectores menos favorecidos se ha venido revirtiendo, especialmente en cuanto corresponde a la inclusión de los sectores hasta ahora excluidos. Desde 1998 se ha impulsado un aumento significativo de la inversión en educación en todos los niveles con respecto al gasto social. Esto se refleja en un aumento en las tasas bruta y neta de escolaridad; asimismo, en la disminución del número de repitientes y de desertores (p.66)

Por lo cual, desde este punto de vista, se ha querido disminuir la deserción escolar y aumentar el interés de los estudiantes mediante el implemento de la ciencia y la tecnología en cuanto corresponde a la educación, profundizando los estudios científicos en las múltiples áreas ingenieriles, técnicas, y científicas, además de

esforzarse en renovar este tipo de estudios y promover el aprendizaje y la enseñanza de la ciencia, esencialmente en los niveles básico, medio y diversificado; sin embargo, el sistema tradicional escolar no está alineado a estas exigencias del conocimiento, haciéndose elemental absorber talentos que construyan cada vez más una ciencia nacional. Pero para poder lograr esa nación se necesita de una gran inversión y en lo que respecta a esto, el país solo designa el 2% de las ganancias del PIB lo cual no es suficiente para cumplir con los gastos que se requieren para lograr una mejor educación (Ministerio de Ciencia y Tecnología, 2005).

En relación a lo antes expuesto, la comunidad científica venezolana tiene poco tiempo de formada, por la inversión económica que se asigna. Es una sociedad pequeña en comparación con los modelos internacionales. En Venezuela, solo se cuenta con 0,42 investigadores por cada 1.000 habitantes económicamente activos, con una tasa de crecimiento, desde el año 2002, de 0,06%. Lo que significa, que Venezuela tiene, un déficit de 20.000 investigadores. En este país, las actividades de Investigación más desarrollo (I+D), se han ejecutado en organismos públicos, característicamente en los de educación superior y otras instituciones financiadas por el Estado, pero que a su vez cuentan con autonomía. Y la empresa privada invierte, poco desplazamiento para realizar investigaciones.

Es importante destacar, que el Diseño Curricular del Sistema Educativo Bolivariano (2007), también plantea “la incorporación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC’s), en los espacios y procesos educativos, que contribuyen al desarrollo de potencialidades para su uso” (p. 58), formación social, solidaria y productiva en donde los jóvenes estudiantes de la ciencia y tecnología en función de sus necesidades y la comunidad integren los componentes del currículo en todos los momentos del proceso, en la medida que éstas permitan conformar grupos de estudio y trabajo para crear situaciones novedades, en pro del bienestar del entorno sociocultural. No obstante, si desde el

nivel superior no se inserta programas vinculados al CTS+I, en el área de educación básica y media no se va a poder llegar a esa vinculación, desligando por completo el interés por los problemas que se presentan en la sociedad.

Por otro lado, no solo se encuentra el incumplimiento de reglas y normas de los estudiantes al momento del trabajo individual y colectivo en un aula de clase, sino también la falta de prácticas de laboratorios, por no tener recursos y la aplicación idónea de técnicas en combinación de sustancias, lo que debilita los procesos de enseñanza y aprendizaje de esta área tan importante. Todo ello deja entrever, por un lado el desconocimiento, o escaso dominio que poseen los docentes de la asignatura de química en cuanto a las prácticas para cada contenido programático, limitando el nivel de conocimiento del estudiante, debido a que no se propicia el interés, la motivación, ni la curiosidad para combinar sustancias que aumenten este nivel de conocimiento. En vista de estas debilidades en el ámbito educativo, han surgido propuestas innovadoras, que dieron origen al movimiento educativo Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS), el cual se define por Membiela (2005) como:

El propósito educativo, capaz de promover la alfabetización en ciencia y tecnología, de manera que se capacite a los ciudadanos para participar en el proceso democrático de tomas de decisiones y se promueva la acción ciudadana encaminada a la resolución de problemas relacionados con la ciencia y la tecnología en nuestra sociedad. (p. 91)

El progreso del movimiento CTS en las ciencias experimentales desde el punto de vista educativo, se ha sintetizado primordialmente en el esbozo y puesta en práctica de algunos proyectos curriculares (por ej. se puede citar el Science, Technology and Society en Australia, el ChemCom en EEUU, el Siscon in Schools en el Reino Unido, el curso de nivel 11 de Science and Technology en Canadá, el PLON en Holanda, el Salters Advanced Chemistry Burton en Holman, Pilling y Washington, (1994- 1995), entre otros), estos proyectos fueron empleados

principalmente a nivel superior y debido a su éxito, luego se extrapoló a la educación básica y media.

Dentro de este contexto y dada la importancia de las estrategias metodológicas en el ámbito pedagógico de la formación del docente, se estimó conveniente analizar las estrategias metodológicas pautadas dentro de los criterios de la Ciencia, Tecnología y Sociedad, puesto que producto de la observación participante y de las experiencias compartidas con los estudiantes a través de conversaciones y entrevistas, en relación a la asignatura de química, la apatía por parte de los estudiantes es bastante notoria, al mismo tiempo que es muy frecuente el uso de exposiciones y pruebas escritas las cuales estas son percibidas como rutinarias y poco motivadoras (Membiela, 2005).

Cabe destacar, que en la asignatura Química de la Mención Biología de la FaCE-UC, poco se utiliza diversas estrategias pedagógicas como visitas guiadas a empresas, experiencias vivenciales que los estudiantes puedan vincular los nuevos conocimientos con los que ya posee, como lo demostró el Diagnóstico Participativo, aunado a esto los docentes limitan a los estudiantes al uso de la tecnología, la cual viene a ser una herramienta significativa para los mismos, debido a que va a la par del auge tecnológico que se está desarrollando a nivel mundial, con el cual los jóvenes de hoy en día están muy identificados; pero muchos docentes conocen de programas educativos virtuales que emplean en sus clases, para el desarrollo de los contenidos de química, considerándose esto una fortaleza para el estudio y el desarrollo intelectual de una sociedad compenetrada con las exigencias del siglo.

La anterior situación, planteó la necesidad de profundizar en el problema de manera sistemática, debido a que la enseñanza de la Química es de gran relevancia, se hizo imprescindible buscar nuevas alternativas para que el estudiante logre aprendizajes constructivos y significativos para la aplicación de acuerdo a su

contexto, que vaya dirigido al proceso de desarrollo humano y social dentro de una sociedad. En diversas ocasiones los docentes pasan por desapercibido la relevancia del uso de las TIC y la Ciencia y Tecnología en las asignaturas prácticas, como lo exige el nuevo sistema educativo, y además como lo refiere Franco (2006), sino que prefieren el desarrollo mecánico repetitivo propio del sistema tradicional, por lo que los estudiantes no se sienten capaces de plantear sus propias ideas y para darle solución a los problemas sociales; en tal sentido, los mismos no valoran las ciencias naturales como un eje desarrollador y primordial de los niveles de pensamiento para un mejor desenvolvimiento en el aprender a pensar, descubrir e investigar en las diversas áreas académicas.

Es de resaltar, que la Facultad de Ciencias de la Educación de UC, cuentan con aulas de informática, lo que facilita el acceso del docente a los diversos programas y el trabajo con los estudiantes, en donde la tecnología viene a ser una herramienta significativa para los mismos, debido a que iría a la par del auge tecnológico que se está desarrollando a nivel mundial, con el cual los jóvenes de hoy en día están muy identificados; pero no existía en la institución antes mencionada, proyectos de CTS+I, para el desarrollo de los contenidos de química, considerándose estos unos elementos positivos para el estudio y el desarrollo intelectual de una sociedad compenetrada con las exigencias del siglo.

Por su parte, se hizo necesario recurrir a estrategias basadas en el CTS+I, donde se vinculó el contenido con aspectos de la vida diaria, haciendo que el estudiante participara en experiencias que faciliten el razonamiento, estimulen el análisis y la actividad creadora, con visitas guiadas a empresas industriales, para así aumentar el interés y por tanto el aprendizaje de dicha asignatura en los estudiantes. Cabe señalar, que las estrategias didácticas según Rosales (2004), “es el conjunto de las acciones que realiza el docente con explícita intencionalidad pedagógica, donde juegan un rol significativo la multidimensionalidad de la práctica cotidiana” (p. 01).

En consecuencia de estas diversas razones, se planteó la necesidad de profundizar en el problema de manera sistemática, debido a que la enseñanza de la Química es de gran relevancia, haciendo imprescindible la búsqueda de nuevas alternativas para que el estudiante logre aprendizajes constructivos y significativos de acuerdo a la aplicación en su contexto. A través del cual surge una interrogante que guio la investigación ¿Cuáles son los procesos teórico-prácticos de la Química General, que responden a los lineamientos de la Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación (CTS+I) y el Desarrollo Humano Social (DHS)?

Propósitos de la Investigación

Propósito General

- Transformar el aprendizaje de la Química General, a través de lineamientos teórico prácticos vinculados con la Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación (CTS+I) y el Desarrollo Humano Social (DHS) de la Asignatura de Química en la FaCE-UC.

Propósitos Específicos

- Diagnosticar situacionalmente, la problemática que presentan los estudiantes en cuanto al aprendizaje de la Asignatura de Química en la FaCE-UC, a partir de los lineamientos de la Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación (CTS+I) y el Desarrollo Humano Social (DHS).

- Diseñar un plan de acción, dirigido a la transformación del aprendizaje de los estudiantes de Química General de la FaCE-UC, considerando los lineamientos y dimensiones del CTS+I, del DHS y de los hallazgos obtenidos del diagnóstico.

- Aplicar el plan de acción previamente diseñado, dirigido a la transformación del

aprendizaje de los estudiantes de Química General de la FaCE-UC, considerando los lineamientos y dimensiones del CTS+I, del DHS y de los hallazgos obtenidos del diagnóstico.

- Reflexionar sobre los procesos generados en cada una de las fases y ciclos del plan de acción en el estudio de la Química General de la FaCE-UC, a través de los lineamientos de la Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación (CTS+I) y el Desarrollo Humano Social (DHS).

Importancia de la Investigación

A la hora de enseñar asignaturas relacionadas a la Ciencia, como la Química, existen problemas que forman parte de un desafío para los docentes del siglo XXI; debido a que, las asignaturas de Ciencias Naturales pueden contribuir a la sociedad vigente del conocimiento. Sin embargo, los currículos oficiales de esta cátedra han cambiado poco, insensibles al desinterés de los educandos a la hora de estudiar las mismas, porque no se vinculan con sus problemas diarios, dándole veracidad al presente estudio, por permitir dicha vinculación con el día a día.

Por su parte, el propósito de la enseñanza es formar al estudiante y futuro profesional para una adecuada inclusión en la sociedad, por medio de los contenidos que forman parte de las diversas materias que componen el currículo de la carrera. Estos contenidos deben ir destinados a adquirir conocimientos y a desarrollar actitudes y hábitos que garanticen una adecuada inserción y vinculación con la ciencia, tecnología, innovación y por ende con el desarrollo humano social de su contexto. Es compromiso de los comisionados educativos del Estado proporcionar un currículo que responda a esas necesidades, incluyendo los contenidos más adecuados a la edad, a la finalidad básica de la enseñanza y a la inserción social, que responda a solventar los problemas sociales.

Luego de desarrollar esta investigación, se obtendrán aportes para un mejor aprendizaje de la Asignatura Química con la incorporación paulatina, al aula de las Universidades, de estos procesos químicos cotidianos, que produciría, en los nuevos profesionales, una innovación de las actividades y metodologías de enseñanza y aprendizaje, lo cual genera en los estudiantes (futuros docentes) un interés y una cualidad más impulsiva por la Química y así indagar en las explicaciones del mundo que los rodea, del cual deriva la relevancia del presente estudio.

En este orden de ideas, los lineamientos del CTS+I y del DHS, ha conquistado una gran parte de los sistemas curriculares a nivel mundial, por contener los objetivos científicos y estrategias pedagógicas que se encargan de relacionar a cada uno de esos temas con la vida diaria de las distintas sociedades en las cuales se aplique dichos proyectos, así lo comenta Membiela (2005), el cual señala que en el año 1990 en EEUU coexistían diversos centros de secundaria que ofertaban cursos basados en el CTS y que conllevaran a un mejor desarrollo humano dentro de una sociedad determinada. Igualmente, este enfoque ha sido registrado como orientación para la reforma en la educación científica en diversos países del mundo, e incluso la UNESCO ha cambiado su énfasis desde la ciencia integrada hacia el enfoque CTS+I, fundamentando de esta manera el plan de acción **“La Química desde un punto de vista Científico y Social”**. En donde es importante mencionar que, la propuesta de los proyectos con una orientación CTS+I, radica en entregar a los estudiantes, de los niveles en los que éstos se apliquen, una acercamiento al estudio de la química de una manera más dinámica, de la que brindan los cursos tradicionales; fomentada en asimilar y aprender la misma a partir de su aplicabilidad en el mundo que los rodea, ofreciendo por tanto, novedosas estrategias metodológicas ayudadas por la tecnología.

Del mismo modo, dentro de los avances más relevantes de la revolución científica y tecnológica en el siglo XXI, sin duda, se encuentra el desarrollo

impetuoso de la informática, como herramienta de estrategia pedagógica que permita al estudiante un aprendizaje significativo de manera constructivista. Siendo la concepción de la computación aplicada a la educación, más amplia que en otras esferas del saber. Asimismo, los avances científicos y tecnológicos permanecen con su información disponible, en donde la capacidad de asimilación del individuo cada vez es más inminente. Y el progreso de las sociedades converge en una extensión a la obligatoriedad de la educación y por ende, de la propia enseñanza de las ciencias; de allí radica la importancia de fomentar estos conocimientos y habilidades de los estudiantes de la mención Biología de la FaCE-UC con estrategias basadas en la Ciencia, Tecnología e Innovación que vayan directamente a resolver los problemas sociales de cada uno de los individuos.

Por otra parte, el Ministerio de Ciencia y Tecnología (2005), afirma que la capacidad tecnológica en los sectores educativos venezolanos se observa restringida, aunque existan núcleos de avanzada en algunas de éstas. En este caso, se hace importante constituir medidas de apoyo al sector educativo, medidas que pasan por establecer vínculos estrechos entre el sistema de Inversión y Desarrollo (I+D) y el sector educativo, aparte de medidas de incentivación a la competitividad y el mejoramiento de la productividad. Es notable la trascendencia de los procesos de afiliación de tecnologías como las TIC y el Internet, aparte de otras de singular complejidad, como la nanotecnología, biotecnología, entre otros. Estas técnicas, deben ser promocionadas por entes nacionales e internacionales, que contribuyan a tal desarrollo. Cabe señalar, que en Venezuela desde el año 1999, se iniciaron los cambios en los programas de educación básica a fin de adaptarlos a la realidad del país y las necesidades de cada estado, para así construir el Currículo Básico Nacional.

En este sentido, para el año 2007, se propone el Currículo del Subsistema Educación Secundaria Bolivariana, el cual en una de sus Áreas de Aprendizaje se encuentra el ser humano y su interacción con los otros componentes del ambiente,

área que busca formar a los adolescentes con grandes potencialidades y habilidades para el pensamiento crítico reflexivo que a través de la investigación contribuyan a solucionar problemas de la comunidad.

En base a tales exigencias, el Sistema Bolivariano sustenta que el nivel de educación básica necesita de un docente preparado, que sea mediador de aprendizajes y amplio conocedor del proceso del desarrollo evolutivo de los adolescentes, siendo capaz de proporcionar experiencias y herramientas de aprendizajes adecuadas que logren estimular a los estudiantes, así como interactuar con su entorno para dar solución con el estudio de la química a problemáticas presentes en su contexto, en donde el estudiante evidencie la utilidad de la misma. Se hace importante, tratar esta investigación sobre los criterios del CTS+I y DHS, bajo el enfoque cualitativo y en perspectiva de una investigación acción participativa; debido a que, tanto los docentes y estudiantes comienzan a asumir la solución de los problemas del contexto educativo, desde la óptica de ser ambos participantes que fungen a su vez como informantes, asumiendo la problemática en consenso y con buena disposición para adjudicarse el reto planteado.

Por tal razón, es necesario considerar que la incursión de los criterios, planteados en este estudio, y que a su vez son basados en la Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación y el Desarrollo Humano Social, puedan lograr un mejor aprendizaje significativo en los estudiantes de la asignatura de Química de la FaCE-UC; que logre servir de ejemplo, para la elaboración de contenidos programáticos utilizados en Venezuela; que a su vez, les facilite a los docentes los contenidos de Química y la relación con la vida cotidiana, para contribuir de esta manera con la motivación del estudiante, así como también con el aprendizaje de la ciencia, guiándolo hacia la experimentación por medio de una vía sencilla que le permita comprender los principios de una serie de procesos químicos y a su vez apoyará futuras investigaciones.

CAPÍTULO II

DIMENSIÓN TEÓRICA-REFERENCIAL

A continuación, se presenta la información documental y bibliográfica que le proporciona al investigador el discernimiento profundo de las teorías y supuestos que le dan significado al estudio. A través de las teorías existentes sobre el objeto de estudio, se pueden generar distintos conocimientos, que sustenten la presente investigación, en este sentido se citan los siguientes autores Pernalet (2012), Drewes y otros, (2011), Romero (2011), Drewes y Iuliani, (2010) y Perozo (2010):

Antecedentes de la Investigación

Con los antecedentes se inquiera beneficiar las teorías existentes sobre el objeto de estudio, con el fin de organizar la dimensión teórico referencial, la cual se debe ajustar en función de la situación problemática planteada y ser un medio tangible para los propósitos del mismo. En este orden, Ramírez (2006: 61), hace referencia a que “todo hecho anterior a la formulación del problema que sirve para aclarar, juzgar e interpretar el tema planteado, constituye los antecedentes de dicho problema”. Inmediatamente, se describen los antecedentes estudiados de otros investigadores bajo el enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS); Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación (CTS+I), o Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA) que van a permitir la veracidad y la factibilidad del mismo:

Internacionales

El enfoque de esta investigación es la Ciencia, Tecnología, Sociedad e

Innovación y el Desarrollo Humano Social, implicados en la programación de los docentes del nivel superior para mejorar el aprendizaje de los participantes, de esta forma, se hace importante este enfoque dentro de la práctica educativa; por lo cual, es pertinente a este tópico la investigación publicada por Drewes, Iuliani y Caamaño, (2011), quienes realizaron en su trabajo titulado “Experimentación y Adaptación del Proyecto Química Salters en Argentina: Una Investigación en Contexto CTS en Cursos de Química de Nivel Medio” con el objetivo principal de analizar la aplicación del presente programa de experimentación del Proyecto SALTERS en el sistema educativo argentino Provincia de Buenos Aires y Ciudad de Buenos Aires (PBA y CBA). Este trabajo se basó en estrategias de apoyo tutorial de los Directores del Programa (LI y AD) a un grupo de profesores/as de Química y Físico - Química de Provincia de Buenos Aires, PBA (currículo afectado a la Reforma) y de Ciudad de Buenos Aires, CBA (currículo no afectado a la Reforma).

Los mismos eligieron voluntariamente participar en el Programa, y se acordó un plan de trabajo con las siguientes etapas: Selección del grupo de profesores de Química y asignaturas afines a cargo de los grupos escolares participantes del Proyecto; Reuniones organizativas entre los Directores del Programa de Evaluación del Proyecto SALTERS y los profesores participantes, para acordar pautas generales del plan de trabajo; reformulación de planificaciones trimestrales y anuales en contexto CTS; aplicación y evaluación de actividades planificadas en contexto CTS por los docentes a cargo de los grupos escolares participantes; evaluación final de resultados de aplicación de actividades del Proyecto SALTERS a espacios curriculares y asignaturas de Química en los diferentes subsistemas educativos; elaboración de informe final, documento de conclusiones de evaluación del Programa, y recomendaciones pedagógicas orientadas a reformular las prácticas tradicionales de Química y asignaturas afines.

Se concluyó que el Programa de Experimentación del Proyecto Química SALTERS bajo un enfoque de CTS+I en su adaptación al sistema educativo argentino muestra puntos fuertes a criterio de los profesores de Química, a validar en función de los resultados de los primeros informes trimestrales sobre sus grupos de trabajo, aunque requiere flexibilización en cuanto a la secuenciación propuesta de contenidos teóricos y trabajos prácticos, y redistribuciones horarias para su aplicación integral eficaz.

Dicho estudio, sirve como aporte a la actual investigación, dado que hace énfasis en los resultados que se han obtenido del Proyecto Química Salters bajo el enfoque CTS en otros países, reflejando por tanto efectos positivos con algunas excepciones en su aplicabilidad. Con el desarrollo de este tipo de investigaciones en ambientes educativos, se busca integrar a las personas a un proceso que incluya al ser humano no solo en la educación formal, que tiene una inclinación hacia lo actitudinal y comportamental, sino que a su vez deba basarse en la adquisición de una serie de conocimientos y competencias. Por lo que se hace necesario y fundamental un cambio en la manera en que se piensa, el medio, la sociedad, donde lo básico de los valores y creencias que guían el pensamiento y la acción de las personas; permitirán obtener una visión holística y un planteamiento ético y responsable del individuo logrando así la integración global del saber.

De la misma forma, Drewes y Iuliani, (2010). En la investigación titulada “Proyecto de Evaluación y Experimentación del Proyecto Salters (PEPSS) en Argentina: Resultados y Proyecciones”. Presentando como objetivo evaluar la aplicabilidad del Proyecto CTS español Química SALTERS en el sistema educativo argentino (originalmente: niveles Polimodal (Provincia de Buenos Aires) y Bachillerato (Ciudad de Buenos Aires). Reconocer evidencias de cambio conceptual y metodológico en docentes de Química y asignaturas relacionadas (Física), mediado por el desarrollo de actividades en contexto CTS.

Esta investigación estuvo enmarcada en la incorporación de actividades CTS tomadas/ adaptadas de diferentes módulos del Proyecto Química Salters a las planificaciones trimestrales/ anuales de Química, Física-Química, entre otras. Seguimiento y registro del desarrollo de actividades con los grupos de trabajo. Evaluación final de resultados del PEEPS (marzo 2010), preparación y publicación de documentos de evaluación, y elaboración de recomendaciones pedagógicas, destinadas a los profesores de Química, orientadas a reformular sus prácticas tradicionales.

Donde se concluyó con la Publicación (2003-2010) de la unidad de investigación, registro de problemas detectados en diversas prácticas observadas y publicación de material didáctico CTS para cursos de Química del nivel (UNSAMedita, en revisión para publicación, 2010) y trabajo de transferencia de innovaciones didácticas CTS, seguimiento y apoyo a profesores en escuelas asociadas al PEEPS.

De la misma manera, existe una concordancia de este estudio con la presente investigación, debido a la importancia de evaluar la posible aplicabilidad del CTS+I, aprovechando sus aportes y beneficios, comprobando de tal manera si es factible o no su aplicación. Esto se debe, a que el aprendizaje significativo va de la mano de las experiencias, donde la utilización completa de recursos y medios científicos y tecnológicos como estrategias pedagógicas son lo más importante, para que el estudiante aprecie lo significativo de la herramienta, en la adquisición de experiencias propias, así como también el alcance de competencias completas y eficaces.

Por otro lado, la integración en el sistema educativo de todos estos enfoques del CTS y el DHS plantean determinadas condiciones, según Caamaño, y otros, (2000), su auge es evidente, así como la trascendencia de las funciones que la educación sigue desempeñando en las sociedades actuales: la formación de la

ciudadanía para su participación en la vida social y política, en la toma de decisiones, en la entrada a diversas áreas de trabajo, entre otros. Pero, el consenso sobre cómo se alcanzan mejor estos objetivos dista de estar conseguido, salvo, a la necesidad de que su acción no alcance a toda la población en el contexto de una Educación Superior.

Nacionales

En este mismo orden de ideas, Pernalet (2012), realizó un estudio titulado “La Enseñanza de la Bioquímica bajo el enfoque Ciencia- Tecnología -Sociedad y Ambiente. Caso: Programa de Enfermería de la UNERG” (Universidad Nacional Experimental Rómulo Gallegos). El objetivo principal fue el de promover el enfoque ciencia, tecnología, sociedad y ambiente (CTSA) como estrategia de enseñanza en el programa de Bioquímica de la UNERG. Se concluyó que con respecto al programa de Enfermería del Área de la Ciencias de la Salud, se evidenció que se tiene un currículo netamente tradicional, centrada sólo en contenidos, donde prevalece una enseñanza desarticulada, atomizada y reduccionista, propia del enfoque positivista; generando en los estudiantes un rechazo y apatía, lo cual se manifiesta, en la poca participación y desinterés en profundizar el abordaje del conocimiento científico.

Con respecto, a la interpretación de la concepción del Modelo Pedagógico, que asumen los docentes de Bioquímica en Enfermería; se pudo constatar que prevalecen dos modelos pedagógicos: el modelo tradicional y modelo humanista- constructivista. En torno a las Estrategias Pedagógicas que utiliza el docente de Bioquímica en enfermería, cabe destacar que éste no hace uso de técnicas, métodos y recursos que permitan un aprendizaje efectivo y eficaz en el estudiante. Se pudo constatar que gran parte de los docentes que administran la asignatura, antes mencionada utilizan estrategias tradicionales que no promueven la motivación de los educandos, tales como: la exposición, seminario de investigación, trabajos escritos, guías de laboratorios, guías de estudios (que en su mayoría no tienen carácter de guía, sino que

son una simple compilación de teoría), recurso audiovisuales ortodoxos, entre otros.

Existe una relación de este estudio con el presente trabajo de investigación, por el nivel de adaptación a los cambios que está propiciando la educación de hoy día, en donde lo pedagógico va estrictamente vinculado con los auges tecnológicos, generando así, una gran demanda por la aplicación de nuevas estrategias didácticas multimedia, mediante el uso de la ciencia y tecnología como herramienta clave para el docente y el estudiante en el proceso de enseñanza y aprendizaje del nuevo siglo.

Por su parte, Romero (2011), realizó un trabajo denominado “Alfabetización Científica a través de la Enseñanza de la Química”, cuyo objetivo principal fue diseñar y desarrollar un programa de alfabetización científica a través de la enseñanza de la química con estudiantes de 4to año de educación media general de la U.E.N. “Santiago Florencia Machado” del Municipio Guacara Edo. Carabobo. En los resultados arrojados se logró consolidar una mejor actitud hacia el aprendizaje de la química, así como las habilidades y destrezas para el trabajo científico.

En lo que se refiere a los docentes, se mejoró la práctica pedagógica y su capacidad creativa para relacionar los contenidos de temas científicos cotidianos con los de la química. De los aspectos teóricos revisados y analizados sobre alfabetización científica se concluyó que todos necesitan utilizar información científica y tecnológica, así como manejar el vocabulario científico para ser capaces de implicarse, participar y tomar acción frente a problemas cotidianos en beneficio de un colectivo. A través del diagnóstico se determinó que los estudiantes con participación de los padres y representantes demostraron especial interés por los temas científicos cotidianos relacionados con la química; agua, productos de limpieza, y contaminación ambiental, los cuales después de una minuciosa revisión documental fueron utilizados por la docente de química en el diseño del programa de alfabetización científica.

Con este estudio la autora ratifica que existen otras nuevas formas de enseñar y de manera didáctica para que el estudiante se interese más en la construcción de su propio aprendizaje haciéndolo de una manera significativa y constructivista, basados en las teorías de aprendizaje de Ausubel, Piaget y Vygotsky.

De igual manera, Perozo (2010), desarrolló un “Cuaderno de lectura para la enseñanza de la química, una propuesta para realizar actividades de laboratorio bajo una perspectiva interdisciplinaria con enfoque CTSA”. El principal objetivo fue la elaboración de un cuaderno de lectura que sirviera de apoyo y orientación a los docentes de química del 4to año para la selección, planificación y ejecución de actividades de laboratorio bajo una perspectiva interdisciplinar y con enfoque hacia la Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente. Dicha propuesta arrojó las siguientes conclusiones: Algunos de los docentes no están preparados para un proceso de enseñanza y aprendizaje de un modo interdisciplinario. Existe en las aulas de clases una enseñanza tradicional y esta condición es el resultado de la forma como fue preparado el docente académicamente, en efecto, la praxis docente no ha dejado de ser meramente expositiva sin más recursos que el pizarrón y algunos textos, y las actividades de laboratorio siguen siendo una mera repetición de recetas de cocina.

Por lo cual, se dedujo que el trabajo de laboratorio debe servir como una forma de enlace para que el estudiante tenga un aprendizaje significativo de los contenidos y pueda relacionarlos con la vida cotidiana. Que el estudiante trate de asociar la praxis de laboratorio con lo que dicen los textos para que haya una retroalimentación, debido a que al experimentar se despierta la vocación de los estudiantes hacia las ciencias experimentales. Así mismo, se observó que a los docentes se les debe orientar para que desarrollen herramientas que les permitan romper con ese paradigma reduccionista y cambiar las obsoletas guías de laboratorio por estrategias novedosas, bajo una perspectiva interdisciplinar con enfoque CTSA, para esto se consideró la utilización de un cuaderno de lectura que sirva de orientación al docente

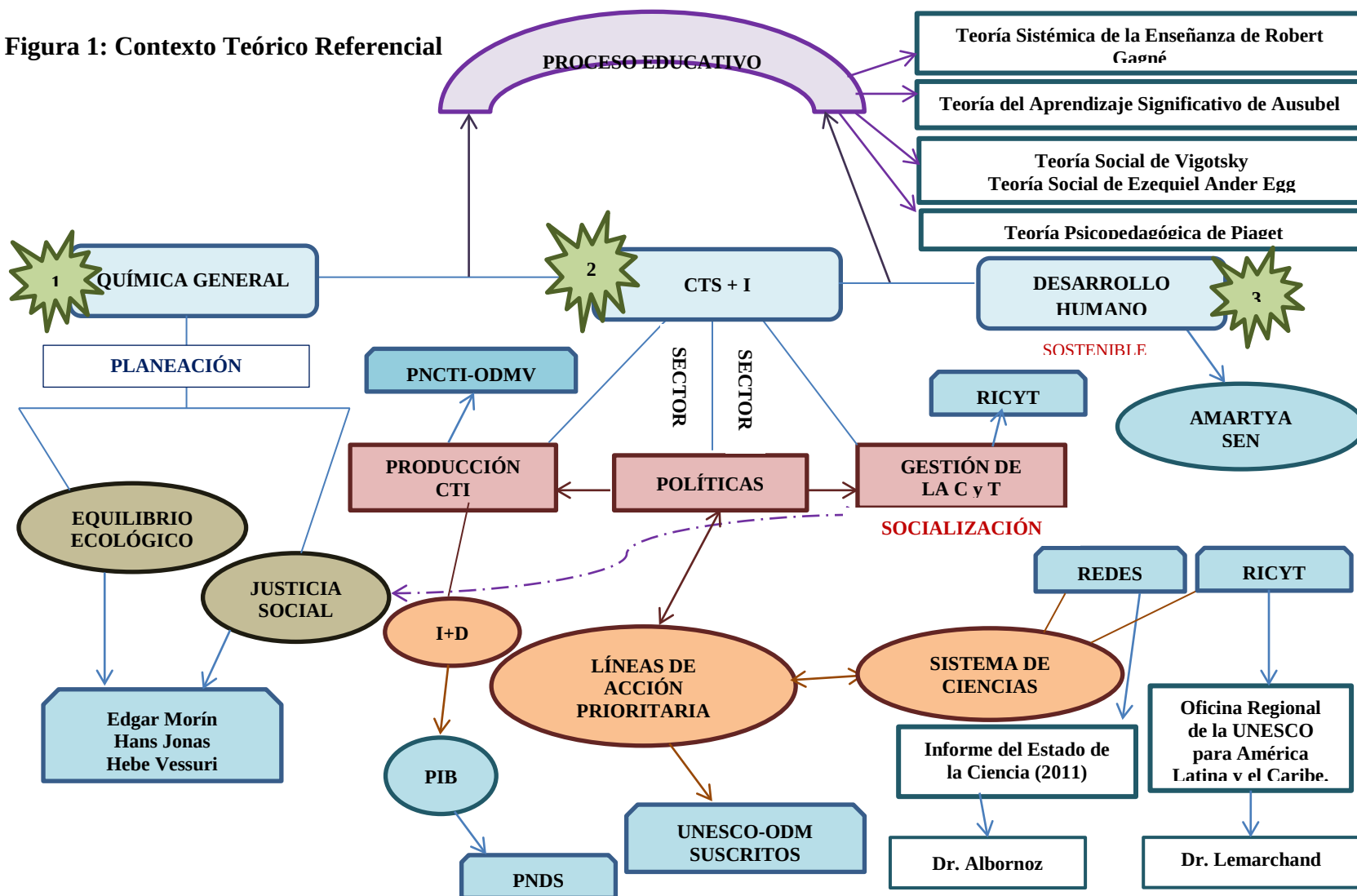
para que proponga las actividades de laboratorio en el área de química.

En esta oportunidad el autor plantea, que la aplicación de prácticas de laboratorios, actualmente presentan un gran auge dentro del campo educativo debido a que, se pueden mezclar todos los tipos de aprendizaje en un solo recurso obteniendo mejores y más eficaces resultados, además de un aprendizaje significativo, lo que hace relevante el proceso de aprendizaje de los estudiantes, porque permite la interacción entre las nuevas estrategias, para alcanzar el conocimiento esperado y los cambios a nivel del proceso cognitivo del individuo, con un desarrollo científico y tecnológico más avanzado y lo que es más importante aún, que le sirva para un desarrollo cotidiano en su entorno social.

Contexto Teórico Referencial

Es evidente que la educación debe contribuir al desarrollo de la inteligencia, sensibilidad y responsabilidad de cada persona o sujeto involucrado, a su vez que está en constante interacción con su medio ambiente y este medio le suministrará los estímulos que favorecerán sus necesidades, al mismo tiempo que le da un sentido significativo; debido a que en la educación está la esencia de comprender y participar en el desarrollo de la humanidad, es así como se presenta a continuación la Figura 1, la cual posee los puntos que se desarrollaran en el contexto teórico referencial, las cuales reseñan a las teorías de aprendizaje (figura 4), que se encargan de asistir a los docentes a comprender, controlar y predecir el comportamiento humano, por lo cual no se puede evadir el soporte en la misma. Así mismo se encuentran las teorías referentes a la química general, desarrolladas en el Cuadro 1, las concernientes a la Ciencia, Tecnología Sociedad e Innovación y el Desarrollo Humano Social en el Cuadro 2, y el análisis multifocal desplegado en dos dimensiones la teórica y la política (figura 2 y 3) que desarrollan de una manera más explícita el objeto de estudio:

Figura 1: Contexto Teórico Referencial



Elaborado por: Elaboración propia (2013)

Figura 2. Dimensión Teórica: CONSTRUCCIÓN TEÓRICA DEL OBJETO DE ESTUDIO MEDIANTE UN ANÁLISIS MULTIFOCAL POR DISCIPLINA

		Declaración del Objeto:					
Dimensiones del objeto		Cuestión Ontología	Cuestión Gnoseología	Cuestión Psicológica	Cuestión Epistemología	Cuestión Axiología	Cuestión Teleología
Dimensión I (teórica) Parte I	Ausubel (1983) Teoría del Aprendizaje Significativo	Libre análisis crítico del sujeto (pilar fundamental para un aprendizaje profundo)	La relación sujeto-objeto se basa en la recepción y no por el descubrimiento (los conceptos se presentan y se comprenden más no se descubren)	El origen del conocimiento radica en la recepción a través de los sentidos, organizando así los conocimientos previos relacionados con el objeto. En otras palabras el fin único es conocer lo que el estudiante sabe y enseñar en función de esos conocimientos	Capacidad de relacionar los contenidos presentados de forma sustancial y de vincular lo esencial del conocimiento nuevo, a lo que él ya sabe.	Relación del nuevo objeto con la estructura existente y el significado potencial para cada estudiante.	Estudiar la adquisición, retención y transferencia del aprendizaje como proceso para cada estudiante.
	Jean Piaget (1947) Teoría del Aprendizaje Constructivista	El ambiente y su interacción. El sujeto y su interacción con el ambiente, a través de sus estructuras mentales y la adquisición del conocimiento.	Otorgar un vínculo cognitivo entre el sujeto y el ambiente.	Su origen es fisiológico o cognitivo, donde el sujeto es capaz de emplear sus propias estructuras mentales.	Organización interna del sujeto marcada por el ambiente y las etapas de su desarrollo.	Genético-cognitivo	Construcción del conocimiento y la conducta humana a través de experiencias con el ambiente (con el entorno) para darle significado a la realidad.

Continúa...

...Viene

		Declaración del Objeto:					
Dimensiones del objeto		Cuestión Ontología	Cuestión Gnoseología	Cuestión Psicológica	Cuestión Epistemología	Cuestión Axiología	Cuestión Teleología
Dimensión I (teórica) Parte II	Vygotsky (1979) Teoría Sociocultural	El desenvolvimiento del sujeto con su entorno.	La relación se basa en la interacción del sujeto con la cultura u otras personas, necesarios para la construcción del conocimiento a través de experiencias vividas.	Se basa en la adquisición del conocimiento a través de la interacción social, suponiendo que el pensamiento y el lenguaje convergen a la construcción del conocimiento.	Aprender a pensar haciendo, a solas o con la ayuda de alguien, interiorizando los instrumentos intelectuales que le enseña el entorno.	Cognitivo-social	El valor de la cultura y el ambiente social en el proceso de aprendizaje.
	Robert Gagné (1973) Teoría Sistémica de la Enseñanza	Permite conocer el proceso de aprendizaje incluyendo nuevas tecnologías en el desarrollo del mismo.	La constitución del aprendizaje por elementos como el sujeto social y los procesos tecnológicos para la creación de una motivación intrínseca.	Adquisición del conocimiento a través de fases de aprendizaje establecidos para la generación de acciones que tomen en consideración su entorno.	Permite desarrollar habilidades intelectuales, destrezas motrices y actitudes acorde con los procesos tecnológicos.	Cognitivo-conductista	Adquisición del conocimiento a través de la interacción del individuo con su entorno y su interacción con la tecnología.
Fuente: Elaboración propia (2013)							

Figura 3: Dimensión Político Institucional

Estatutos Políticos Institucionales	Instrumentos Regulatorios	Marco	Propósitos u Objetivos	Cuestión Ontológica	Cuestión Epistemológica
	Objetivos De Desarrollo Del Milenio	Declaración del milenio	Mejorar la calidad de vida de las personas del mundo.	La mejora de la calidad de vida, a través de los derechos y necesidades básicas de todos los individuos del mundo y su ambiente.	Integrar los principios de desarrollo sostenible en las políticas y programas nacionales e invertir en la pérdida de recursos del ambiente, para reducir la perdida de la biodiversidad y aumentar el acceso al agua.
	Programa 21	Declaración de rio	Proteger la integridad del ambiente, los interese de cada estado y el desarrollo global enmarcado dentro del desarrollo sostenible.	Encaminar a la comunidad mundial en un sendero sostenible de cara al siglo XXI	Generar alianzas y cooperación con las naciones de bajos recursos para promover un desarrollo económico ambientalmente sostenible.
	Plan De Acción Internacional	Decenio de las naciones unidas	Integrar principios, valores y prácticas	Preservación de la integridad del	Capacidad de fundamentar cambios

Continúa...

...Viene

	Basado En La Integración De Valores Y Prácticas De Desarrollo Sostenible.	con miras a la educación sostenible	del desarrollo sostenible en los diversos niveles y modalidades de la educación.	ambiente, proporcionando una economía viable para el planeta.	en la conducta para preservar el futuro.
	Manual De Oslo	Organización de cooperación y desarrollo económico	Asistir a los estados en materia de gestión de conocimientos científicos, tecnológicos e innovación, para disminuir y atacar los problemas económicos, sociales y ambientales.	Integración de la investigación científica a los procesos de producción.	Generación del conocimiento científico, tecnológico, económico y organizativo, a través de la promoción de la gestión de innovación
	Manual De Frascati	Organización de cooperación y desarrollo económico		Contemplar los índices de innovación y desarrollo en cuanto a la producción de ciencia y tecnología, en actividades educativas.	La adquisición de conocimiento a través de la investigación creativa, que tomen como base los problemas o necesidades sociales y su interacción con el ambiente, conduciendo así, a un nuevo modo de hacer ciencia para la vida.
Fuente: Elaboración propia (2013)					

Teorías de Aprendizaje

El perfil que precisa el aprendizaje y la forma como se organice éste, tiene relevantes alcances para las situaciones en las cuales se desea proporcionar cambios en lo que las personas conocen o hacen. Las teorías del aprendizaje le ofrecen al investigador social métodos, técnicas y estrategias certificadas para suministrar aprendizajes, así como la fundamentación para elegirlos adecuadamente. Por lo que, el aprendizaje ha sido expuesto a través de diversos estándares de aprender, centralizando su aplicación en disímiles actores y distinguiendo diferentes grados de actividad en el rol del aprendiz o educando, por lo cual se presentan en la Figura 2 y cuadro # 1 las teorías de aprendizaje examinadas como soporte para esta investigación.

Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel (1983)

El aprendizaje significativo, según Corrales y Rodríguez (2010), especifican en su estudio que David Ausubel considera que el sujeto obtiene el conocimiento, fundamentalmente, a través de la recepción, y no por descubrimiento, como además lo certifica Jerome Bruner, los conceptos se presentan y se comprenden, pero no se descubren. Lo que quiere demostrar, que para poder obtener el conocimiento, se debe exponer previamente para que el sujeto o estudiante que escucha comprenda dicho conocimiento y así pueda analizar la situación, con el fin de poder crear un criterio propio de tal idea.

Del mismo modo, certifica el valor de la información verbal, de la cual se deriva el aprendizaje significativo, debido a que, permite con libertad el análisis crítico del sujeto, pilar fundamental para un aprendizaje más profundo, dado que no considera significativo al aprendizaje de memoria, puesto que, para Ausubel, el contenido que es aprendido de memoria no guarda relación con el conocimiento existente.

Por otro lado, Ausubel dice que este tipo de aprendizaje por recepción inserta nuevos significados, notificando un aprendizaje de gran significancia para el estudiante; lo que facilita la enseñanza de los adolescentes. La mayoría de las veces los docentes realizan sus planificaciones sin tomar en cuenta las diversas fortalezas y debilidades que poseen cada uno de los mismos, en donde lo más indicado es desarrollar y aplicar estrategias pedagógicas basadas en teorías de aprendizajes que desarrollen las actitudes y aptitudes de los estudiantes para así, contribuir en el desarrollo académico.

Por lo cual, el aporte de Ausubel para este estudio, basado en su teoría del aprendizaje significativo, es el de organizadores avanzados, lo que le da una introducción al estudiante, para que así relacione los conocimientos previos con los que necesita adquirir durante su proceso de aprendizaje. Esto da a entender que un plan de acción basado en lineamientos de CTS+I y DHS, debe poseer un organizador avanzado; que según Corrales y Rodríguez (2010), es cuando se suministra los detalles del plan para que así el estudiante obtenga el aprendizaje significativo, el cual si no es reforzado o practicado frecuentemente puede ser limitado o se puede olvidar; en otras palabras, para que se logre la adquisición, retención y transferencia del aprendizaje, el estudiante deberá ser capaz de relacionar los contenidos presentados en forma sustancial, además de vincular lo esencial del conocimiento nuevo a lo que él ya conoce.

Teoría Constructivista de Jean Piaget (1947)

El docente debe asumir su rol como guía en la construcción y desarrollo del nuevo aprendizaje, propiciando en los estudiantes experiencias que conduzcan a darle significado a la realidad, para luego incorporarla, asimilarla y modificarla, al mismo tiempo que aumenta su desarrollo cognoscitivo. En relación a esto, la teoría constructivista de Piaget cobra gran sentido, pues se adapta como modelo

transformador y creador de valores ambientalistas, debido a que de los valores depende en gran parte la orientación de la conducta humana, la cual debe ir dirigida en pro de un desarrollo sustentable que permita la consecución de la vida en el planeta.

Según Woolfolk (1999), “La teoría constructivista se concibe como una doctrina que destaca la actividad del individuo en la comprensión y en la asignación de sentido a la información” (p. 277). Además, expresa que el aprendizaje se adquiere al transformar, organizar y reorganizar el conocimiento previo, dado que el conocimiento no es un espejo del mundo externo, aunque la experiencia influye en el pensamiento y este en el conocimiento. La exploración y el descubrimiento son más importantes que la enseñanza.

En tal sentido, la teoría constructivista de Piaget es un ejemplo de esto, pues se centra en la concepción de que el individuo es el agente activo en el desarrollo de sus capacidades intelectuales y en la construcción y formación de su propia inteligencia. Por otra parte, Woolfolk (1999), describe el enfoque genético-cognoscitivo del aprendizaje constructivista de Piaget, como aquel que relaciona aspectos genéticos, desarrollos de estructuras y operaciones mentales con aspectos ambientales. Aprendizaje como interacción con el medio y adquisición de conocimientos, mediatizadas por las estructuras mentales que actúan como reguladora.

Sobre estas bases, el enfoque de Piaget le otorga al individuo un vínculo único de desarrollo intelectual seguido por todos los humanos, independientemente de las diferencias entre ellos, puesto que solo va a depender de la adaptación, que incluye la asimilación del medio ambiente a las propias estructuras mentales, ya sean de origen fisiológico o cognitivas, para así cubrir todos los elementos novedosos que componen su ambiente. Por tanto, la estructura de su organización interna de la inteligencia va a estar marcada por el medio ambiente y por las etapas de su desarrollo.

Teoría Sistémica de la Enseñanza de Robert Gagné (1973)

En relación a la teoría sistemática de Gagné, el aprendizaje se constituye por ciertos elementos fundamentales como lo son el sujeto social que en este estudio, serán los informantes clave dentro del escenario. Por lo que, esta circunstancia es apropiada para el aprendizaje que se deriva de la situación problemática planteada en este trabajo, lo cual es aplicable a una ciencia como la química; un comportamiento explícito del sujeto, con relación a los estudiantes; como este estudio se basa en la tecnología se toma esta teoría como sustento teórico, porque para lograr ciertos resultados de aprendizaje es preciso conocer las condiciones internas que van a intervenir en el proceso y las condiciones externas que favorezcan un aprendizaje óptimo. Por estas razones, la teoría de Gagné involucra un intercambio de conocimientos que parten de procesos tecnológicos para que el estudiante se sienta acorde con el proceso de aprendizaje.

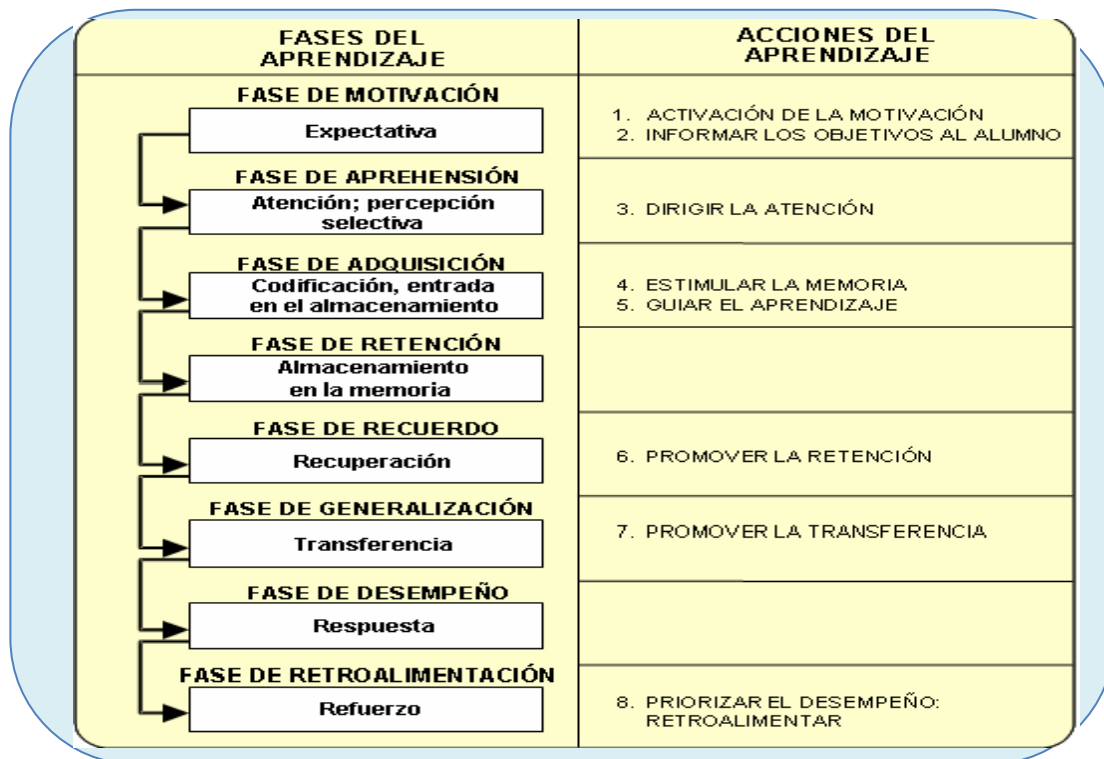
Asimismo, exterioriza Gagné tomado de Pinto (2013), que las teorías de la instrucción pueden ser de dos tipos. Uno puede intentar explicar la conducta de los profesores, y otro intenta explicar de qué manera la conducta del docente puede influenciar el aprendizaje de los aprendices. Para poder ejercer esta influencia el facilitador debe conocer cómo se realiza el aprendizaje de sus estudiantes; de aquí la relación entre las teorías de la instrucción y las del aprendizaje que sustenta el desarrollo de la presente investigación.

Gagné (1973), pretende ofrecer un fundamento teórico que sirva de guía a los profesionales de la educación en el momento de planificar la instrucción. Con este objetivo se construye la teoría del aprendizaje, al mismo tiempo que se va perfilando una teoría instructiva. Los fundamentos de esta teoría se hallan en los elementos básicos que, para él, constituyen el aprendizaje: Para lograr ciertos resultados de aprendizaje es preciso conocer las condiciones internas que van a intervenir en el

proceso y las condiciones externas que favorezcan un aprendizaje óptimo. Por estas razones, la teoría de Gagné involucra un intercambio de conocimientos que parten de procesos tecnológicos para que el estudiante se sienta acorde con el proceso de aprendizaje.

La importancia del aprendizaje significativo y la creencia en una motivación intrínseca en las teorías del procesamiento de información ofrecen a Gagné el esquema explicativo básico para su estudio sobre las condiciones internas. Aunque este autor esté situado dentro del cognitivismo, él no renuncia a utilizar elementos de distintos enfoques teóricos que ayuden a elaborar y complementar su teoría, lo que ubica al mismo dentro del llamado conductismo cognoscitivo. Los elementos que se presentan en la teoría de Gagné son los que están de manera gráfica a continuación:

Figura 2. Fases del Aprendizaje según la Teoría de Gagné



Fuente: Tomado de la Teoría de Gagné (1973).

Teoría de Vygotsky (1979)

El aprendizaje no es un asunto sencillo de transmisión, internalización y acumulación de conocimientos, sino un proceso activo por parte del estudiante en ensamblar, entender, restaurar e interpretar, y por tanto construir conocimientos desde los recursos de la experiencia y la información que recibe. En consecuencia requiere que los mismos operen activamente en la manipulación de la información a ser aprendida, pensando y actuando sobre ello para revisar, expandir y asimilarlo. La instrucción desde esta perspectiva posee un marcado carácter científico-tecnológico y establece una visión global diferente del ser y el acontecer de los fenómenos y procesos educativos en interactividad e inter-conectividad a tiempo real y en escala global de la sociedad actual.

Asimismo Vygotsky (1979), resaltó el valor de la cultura y el ambiente social, que observaba al crecer el niño a la hora de servirles de guía y ayudarles en el proceso de aprendizaje. Asimismo, afirmaba que el niño tiene la urgencia de actuar de forma eficaz e independiente teniendo la capacidad para desenvolver un estado mental de funcionamiento superior cuando interactúa con la cultura o con otras personas. El niño tiene un papel activo en el proceso de aprendizaje más no actúa solo. El mismo aprende a pensar haciendo, a solas o con la ayuda de alguien, e interiorizando sucesivamente versiones más acorde de los instrumentos intelectuales que le enseñan activamente a las personas adultas. Las interacciones que facilitan el desarrollo incluyen la ayuda activa, la participación guiada o la construcción de puentes de un adulto o persona con más experiencia. La persona con mayor experiencia y conocimiento puede dar consejos, servir de modelo, hacer preguntas o enseñar estrategias, entre otras cosas, para que el niño pueda hacer aquello, que de entrada no sabría hacer solo.

Para que la promoción del desempeño de las acciones autorreguladas e

independientes del niño sea eficaz, es oportuno que la ayuda que se oferta esté dentro de la zona de desarrollo próximo, una zona psicológica hipotética que representa la diferencia entre las cosas que el niño puede solo, de las cosas que todavía necesita ayuda. Esto quizás puede ser diferente en función del sexo y las características de la escuela. Por otro lado, resaltó la importancia del lenguaje en el desarrollo cognitivo, demostrando que si los niños disponen de palabras y símbolos, los niños son capaces de construir conceptos mucho más rápido. Suponía que el pensamiento y el lenguaje convergían en conceptos significativos que ayudan al pensamiento. Determinó que el lenguaje era la primordial vía de transmisión de la cultura y el vehículo principal del pensamiento y la autorregulación voluntaria.

La teoría de Vygotsky se determina en aquellas aulas en las cuales se atribuye la interacción social, para que los profesores se comuniquen con los niños y utilizan el lenguaje para expresar aquello que aprendieron, donde se estimula a los mismos para que se expresen verbalmente y por escrito y en aquellas clases donde se favorece y se valora el diálogo entre los integrantes del grupo. En este mismo orden de ideas, para Vygotsky el aprendizaje se va a lograr siempre y cuando la interrelación personal exista, siendo capaces intercambiar información el cual se puede transformar en conocimiento. Por lo cual, tomando como referente a Vygotsky, este facilita una teoría que se basa en un aprendizaje desde el plano social y cooperativo antes del individual, es decir, la capacidad intelectual del individuo no puede explicarse como independiente del entorno social en el que está involucrada la persona.

Aunado a esto, dicha teoría estipula que en aquellas aulas donde se atribuye la interacción social, los profesores se comunican con los estudiantes y utilizan el lenguaje apropiado para expresar aquello que aprendieron, se estimula a los mismos para que se expresen verbalmente y por escrito; y del mismo modo, en aquellas clases que favorece y se valora el diálogo entre los integrantes del grupo, como es en el caso de este estudio.

Cuadro 1. Teorías de Aprendizaje relacionadas con la investigación.

TEORÍAS DEL APRENDIZAJE	CARACTERÍSTICAS
Teoría Constructivista de Jean Piaget (1947)	Doctrina que destaca la actividad del individuo en la comprensión y en la asignación de sentido a la información. El aprendizaje se adquiere al transformar, organizar y reorganizar el conocimiento previo, dado que el conocimiento no es un espejo del mundo externo, aunque la experiencia influye en el pensamiento y este en el conocimiento. La exploración y el descubrimiento son más importantes que la enseñanza. El individuo es el agente activo en el desarrollo de sus capacidades intelectuales y en la construcción y formación de su propia inteligencia. El enfoque genético-cognoscitivo del aprendizaje constructivista relaciona aspectos genéticos, desarrollos de estructuras y operaciones mentales con aspectos ambientales. Otorga al individuo un vínculo único de desarrollo intelectual, seguido por todos los humanos, puesto que solo va a depender de la adaptación, que incluye la asimilación del medio ambiente a las propias estructuras mentales, ya sean de origen fisiológico o cognitiva.
Teoría Sistémica de la Enseñanza de Robert Gagné (1973)	- El aprendizaje se constituye por ciertos elementos fundamentales como lo es el sujeto social - Involucra un intercambio de conocimientos que parten de procesos tecnológicos para que el estudiante se sienta acorde con el proceso de aprendizaje. - El aprendizaje se produce mediante la interacción del individuo con su entorno (físico, social, psicológico) y este se infiere que ha ocurrido cuando hay un cambio de conducta que perdura. - Gagné presenta un esquema que muestra el proceso de aprendizaje en 8 fases: Motivación (Expectativa), Comprensión (Atención: Percepción Selectiva), Adquisición (Cifrado; Acceso a la Acumulación), Retención (Acumulación en la Memoria), Recuerdo (Recuperación), Generalización (Transferencia), Ejecución (Respuesta) y Retroalimentación (Afirmación). - Permite habilidades intelectuales, estrategias cognoscitivas, información verbal, destrezas motrices y actitudes más

Continúa...

...Viene

	extrovertidas en el estudiante. - Traslada el control a los aprendices, sobre el procesamiento de la información que compete a cada tipo de aprendizaje, ayudando a que haya una mayor colaboración entre docentes y estudiantes. - Los docentes deben conocer cómo enseñar, es decir, cómo motivar a los estudiantes, medir su aptitud, presentar la asignatura, mantener la disciplina y moldear la estructura cognitiva.
Teoría Sociocultural de Vygotsky (1979)	- Despertar la motivación por el aprendizaje. - Desarrollar actividades entretenidas y significativas que mantengan esa motivación. - Explorar los conocimientos previos de los usuarios. - Establecer diferentes rutas de navegación para el logro del mismo objetivo. - Brindar al estudiante una proyección de su proceso y de la ruta que siguió para resolver el problema que se le presente. - Registrar los progresos del usuario y ofrecérselos como información para la reflexión. - Brindar la oportunidad al estudiante de experimentar un trabajo cooperativo. - Fomentar la reflexión en los estudiantes en relación con las estrategias que han seguido para la solución de las tareas. - Disponer de varias modalidades en la presentación de la información. - Prever puntos para la realización de transferencias del mundo virtual al mundo real.
Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel (1983)	- El sujeto obtiene el conocimiento, fundamentalmente, a través de la recepción, y no por descubrimiento; por lo cual, los conceptos se presentan y se comprenden, pero no se descubren. - El valor de la información verbal, de la cual deriva el aprendizaje significativo, debido a que, permite con libertad el análisis crítico del sujeto, pilar fundamental para un aprendizaje más profundo. - El aprendizaje por recepción inserta nuevos significados, notificando un aprendizaje de gran representación para el estudiante. - Establece los organizadores avanzados, lo que le da una introducción al estudiante, para que relacione los conocimientos previos que posee, con los que necesita adquirir durante su proceso de aprendizaje.

Fuente: Elaboración propia (2013)

Programa Analítico de Química General (2009) y Programa CTS+I

El programa analítico de Química General de la Universidad de Carabobo (UC) proporciona a los docentes de dicha asignatura, orientaciones que le ayudarán en el desempeño de las funciones de planificación, enseñanza, evaluación y orientación, establecidas en el Normativo del nivel superior. Por lo tanto, es de destacar que El Ministerio de Educación (1987), señala que un Programa Analítico “constituye un complemento de los contenidos de estudio y tiene como propósito ofrecer las orientaciones generales que le faciliten la administración de los mismos sin pretender, en ningún momento sustituir su valiosa experiencia” (p.13). En esta sección, se presenta la visión global de la enseñanza de la Química General en la mención Biología, de la Facultad de Ciencias de la Educación, incluyendo el alcance de los contenidos de la asignatura, realizado por Albuja (2009). Además, tiene una sección que resume los contenidos químicos desarrollados en cada Unidad por el Programa y las habilidades, destrezas, actitudes y valores a adquirir por los educandos.

Cabe señalar, que dicho programa es un apoyo en la enseñanza de la Química, siendo de gran utilidad para el desarrollo de la labor educativa y al mismo tiempo constituye un valioso recurso para el inicio del proceso de actualización del docente. Por lo cual, se encuentra a continuación en el cuadro 2 los contenidos exigidos por cada unidad en la asignatura antes mencionada; no obstante, el programa de Química basado en el CTS+I (cuadro 3), es importante designarlo, debido a que desarrolla las ocho unidades didácticas, en las cuales se basó el presente estudio, estructuradas alrededor de temas de química y sociedad, además de una visita guiada a una industria química y la realización de un trabajo individual. Estas ocho unidades garantizan que puedan cubrirse todos aquellos contenidos de química que se proponen en el currículo oficial, distribuidas en el programa regular. Este proyecto en cada una de las unidades que contiene consta de tres partes: Química y Sociedad, Conceptos Químicos y Actividades.

Cuadro 2: Programa de Química, basado en el proyecto FaCE-FACYT (2009)

UNIDADES	CONTENIDOS
I. Introducción a la Química y su vinculación con la Biología	1.1 Definición e importancia de la Química. 1.2 Clasificación y propiedades de la materia.
II. Estructura Atómica y Tabla Periódica.	2.1 Aportes a la estructura atómica actual. 2.2 Descripción del átomo según la mecánica ondulatoria. 2.3 Orbitales atómicos y números cuánticos. 2.4 Configuración Electrónica. 2.5 Tabla Periódica.
III. Compuestos Inorgánicos	3.1 Definición de enlace químico y clasificación. 3.2 Electronegatividad y polaridad de enlace. 3.3 Compuestos Iónicos y Moleculares. 3.4 Nomenclatura de compuestos inorgánicos.
IV. Reacciones Químicas y Estequiometría de Reacción	4.1 Ecuaciones químicas y balanceo. 4.2 Cálculos estequiométricos sencillos con ecuaciones químicas balanceadas. 4.3 Reactivo Limitante, rendimiento teórico y porcentual, porcentaje de pureza.
V. Soluciones	5.1 Proceso de disolución. 5.2 Solubilidad y factores que la afectan. 5.3 Concentración de una solución. 5.4 Preparación de soluciones.
VI. Teoría Cinético-Molecular de los Gases	6.1 Propiedades de los gases. 6.2 Leyes de los gases. 6.3 Teoría cinético-molecular de los gases.
VII. Química Ambiental	7.1 Problemas ambientales: deterioro de la capa de ozono, efecto invernadero, lluvia ácida y radioactividad.

Fuente: Elaboración propia (2013)

Cuadro 3. Unidades del Proyecto CTS+I, basado en Caamaño (2000)

UNIDADES	CONTENIDOS	UNIDADES COMPLEMENTARIAS	ACTIVIDADES
I. Elementos de la Vida	Elementos del cuerpo humano, su papel en los organismos vivos y su relación con algunas enfermedades	I: Color por Diseño: La naturaleza del color, a partir del estudio de los colores de las pinturas, de los tejidos, de las tintas de impresora y de las fotografías en color. Pueden clasificarse químicamente en dos grupos: los pigmentos y los colorantes II: Química de las medicinas: Química Orgánica, en diversas técnicas de análisis químico, en la estructura de la materia y su relación con la reactividad química, y en las interacciones de los medicamentos con las estructuras biológicas del	Utilizan recursos y potencian el aprendizaje autónomo y en grupo, con trabajos prácticos. El criterio organizador del proyecto son las lecturas de Química y Sociedad que dan nombre a las diferentes unidades. La introducción a cada unidad se hace a través de la lectura y a lo largo de ella se
II. Desarrollo de Combustibles	Los combustibles y, en concreto la gasolina. Se estudia cómo se obtiene, los distintos procesos a que se someten los derivados del petróleo para obtener gasolinas, y el diseño de convertidores catalíticos de tres vías para reducir la contaminación que provoca la emisión de gases de los motores de combustión. Combustibles alternativos a la gasolina, como son los alcoholes.		
III. De los Minerales a los Elementos	La extracción, obtención, aplicación y uso de tres elementos químicos: el bromo, el cobre y el plomo.		
IV. La Atmosfera	La composición del aire de la atmósfera y la importancia de los procesos químicos y físicos que se producen en ella sobre la vida en la Tierra. Cambios que se producen en la atmósfera provocada por actividades humanas y sus efectos potenciales sobre la vida. Se evalúan dos problemas principales: la destrucción de la capa de ozono y la influencia de las actividades humanas en el calentamiento de la Tierra, como consecuencia del efecto invernadero.		
V. La Revolución de	Desarrollo histórico de los polímeros de baja densidad (fabricación de aislantes eléctricos, bolsas, envases, entre otros.) y de alta densidad (fabricación de palanganas,		

Continúa...

...Viene

los Polímeros	bidones, tubos para conducciones, entre otros.); la invención del nylon y su impacto en la fabricación de fibras sintéticas. Se abordan las propiedades y aplicaciones de otros polímeros de interés: polímeros conductores, el kevlar y el PEEK (poli-éter-éter-cetona). Finalmente, se estudia los problemas que generan los residuos plásticos, el uso de plásticos biodegradables o la alternativa del reciclaje.	cuerpo humano.	estudian los conceptos relacionados a cada tema. La última actividad de cada unidad consiste en una revisión de los contenidos aprendidos. Además cada unidad se acompaña de una Guía Didáctica , en la que se recogen orientaciones pedagógicas para su desarrollo, materiales de consulta y las soluciones a los ejercicios propuestos.
VI. Aspectos de Agricultura	Importancia de la agricultura como actividad destinada a obtener alimentos para la humanidad. La naturaleza química del suelo y de los procesos que tienen lugar cuando las plantas crecen y mueren. Desarrollo de pesticidas que no persistan en el medio ambiente y se examinan las aplicaciones de algunos herbicidas.	III: Química y Sociedad: Es una lectura que constituye el hilo conductor de cada unidad. Proporciona el contexto en el cual se desarrollan las ideas químicas. En ella se presentan diferentes aspectos de la química cotidiana y del trabajo de los químicos.	
VII. La Química del Acero	Producción del acero, su composición, cómo se fabrica, su corrosión, y los diferentes métodos para su prevención. El estudio histórico de los problemas que generó la corrosión del hierro de las latas en la conservación de los alimentos enlatados, y de cómo fueron resueltos gracias a la química de los complejos metálicos. Importancia del reciclaje del acero	IV: Conceptos Químicos: Presenta las leyes y teorías de la química, esenciales para la comprensión de la lectura. Constituyen la parte teórica del proyecto.	
VIII. Los Océanos	Relevancia que tienen los océanos en la regulación y distribución de la energía que el planeta Tierra recibe del Sol, gracias a la evaporación del agua del mar, y en la regulación del dióxido de carbono presente en la atmósfera. Las diferencias de temperatura del agua de los océanos originan corrientes marinas y corrientes de aire que afectan sensiblemente el clima de la Tierra.		

Fuente: Elaboración propia (2013)

Objetivos y estructura del Proyecto de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación (CTS+I)

Según Caamaño, A y otros (2000), el rasgo más característico del proyecto de ciencia, tecnología, sociedad e innovación “es el de ofrecer a los estudiantes una aproximación al estudio de la química mucho más atractiva que la que ofrecen los cursos tradicionales, basada en aprender esta ciencia a partir de sus aplicaciones”. (p. 182).

Sus objetivos más destacados son los siguientes:

- Destacar la relación de la química con nuestra vida cotidiana buscando una educación científica para los ciudadanos.
- Mostrar las áreas punteras de la investigación química.
- Ampliar el abanico de actividades de aprendizaje que se utilizan en la enseñanza de la química.
- Utilizar algunos de los métodos que son frecuentes en la química y en el trabajo que hacen los químicos.
- Hacer un tratamiento a la vez riguroso y aplicado de la química que proporcione la base química para futuros estudios universitarios y, al mismo tiempo, satisfagan a los que emprendan estudios profesionales, sin olvidar esa cultura científica señalada en el primer objetivo.

El curso de CTS+I adaptado al bachillerato en España se desarrolla a través de ocho unidades didácticas, estructuradas alrededor de temas de química y sociedad, además de una visita a una industria química y la realización de un trabajo individual. Estas ocho unidades garantizan que puedan cubrirse todos aquellos contenidos de química que se proponen en el currículo oficial, distribuidas en dos cursos: 1º y 2º de bachillerato. Igual que el proyecto original cada una de estas unidades consta de tres partes: Química y Sociedad, Conceptos Químicos y Actividades.

Química y Sociedad

Para Caamaño y otros (2000), la Química y Sociedad “consiste en una lectura que constituye el hilo conductor de cada unidad. Proporciona el contexto en el cual se desarrollan las ideas químicas. En ella se presentan diferentes aspectos de la química cotidiana y del trabajo de los químicos...” (p.183).

Conceptos Químicos

Del mismo modo, Caamaño (2000), “Presenta las leyes y teorías de la química esenciales para la comprensión de la lectura. Constituyen la parte teórica del curso” (p.183).

Actividades

Se caracterizan por utilizar una gran variedad de recursos y por potenciar el aprendizaje autónomo y en grupo. Muchos son trabajos prácticos. El criterio organizador del proyecto son las lecturas de Química y Sociedad que dan nombre a las diferentes unidades. La introducción a cada unidad se hace a través de la lectura y a lo largo de ella hay llamadas que indican el momento oportuno para estudiar los conceptos relacionados y para realizar actividades. La última actividad de cada unidad consiste en una revisión de todos los contenidos aprendidos. Además cada unidad didáctica se acompaña de una Guía Didáctica, en la que se recogen orientaciones didácticas para su desarrollo, materiales de consulta y las soluciones a los ejercicios propuestos.

Química Cotidiana

Para Giménez y Torres, (2004), la Química Cotidiana la plantean como:

La entrada de la Química cotidiana en el currículo obligatorio y postobligatorio (incluido el nivel universitario), puede ser asumida por todo el profesorado de estos niveles, aunque la manera con la que introducir esta Química cotidiana puede variar en función de los objetivos particulares: el adquirir conocimientos sobre teorías y hechos científicos y preparar a los estudiantes para poder seguir sin dificultades los estudios posteriores, difícilmente centrará todos los contenidos de la Química en torno a la interpretación de los fenómenos químicos cotidianos.(p. 16).

Sin embargo, se cree que la Química cotidiana puede cumplir plenamente esos objetivos y, además, el resto de los objetivos marcados para la educación científica en Secundaria (y por extensión, los de cualquier nivel), como despertar la conciencia respecto a la necesidad de conservar el medio natural y la salud; adquirir conocimientos sobre aplicaciones de la ciencia en la vida cotidiana; aprender a disfrutar haciendo ciencia; desarrollar actitudes científicas como la curiosidad, el espíritu crítico, la honestidad, la perseverancia, entre otros.

Se quiere indicar, por tanto, que la ciencia cotidiana no debe restringirse a los contenidos actitudinales, a la motivación del estudiantado, a introducir de una manera novedosa y atractiva para los estudiantes los contenidos conceptuales y teóricos de siempre sino que es convertir el estudio de toda la Química en torno a las explicaciones e interpretaciones de los procesos químicos que suceden a nuestro alrededor. La indagación de explicaciones a estos fenómenos no sólo ameniza el currículo sino que conlleva a observar, describir, comparar, clasificar, teorizar, discutir, argumentar, diseñar experimentos, utilizar procedimientos, juzgar, evaluar, decidir, concluir, generalizar, informar, escribir, leer y, por tanto, hablar Ciencia, hacer ciencia, y aprender Ciencia y sobre la Ciencia.

Durante el desarrollo del plan de acción, la investigadora desarrolló **estrategias de enseñanzas**, que según Pacheco, (2008) son:

Las estrategias de enseñanza son los métodos, técnicas, procedimientos y recursos que se planifican de acuerdo a las necesidades de la población a la cual va dirigida y que tiene por objeto hacer más efectivo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para el logro de los objetivos el docente puede tomar en cuenta elementos tales como: 1.-La motivaciones y los intereses reales de los estudiantes. 2.-Ambiente motivante y adecuado al proceso enseñanza-aprendizaje. 3.-Posibilidad por parte de los educandos de modificar o reforzar su comportamiento. 4.-Utilización de recursos naturales del medio ambiente y adecuados a la realidad de las situaciones de aprendizaje. (p.1)

Es decir que, las estrategias de enseñanza son los distintos métodos que utiliza el docente dentro y fuera del aula de clases para hacer llegar un contenido y cumplir con los objetivos propuestos en el desarrollo de una competencia de acuerdo al proyecto de aprendizaje planteado en el instituto y en el aula de clases. Destacándose, que la investigadora utilizó varias de estas estrategias, entre las cuales se pueden mencionar la observación, la exposición de ideas, preguntas intercaladas, mapas mentales o redes semánticas, las analogías, los proyectos, técnicas de resolución de problemas, mapas conceptuales y pruebas, las cuales se pueden definir de la siguiente manera:

a) **La Observación:** Ha sido para los seres humanos el modo natural de explorar el mundo y acercarse al conocimiento. Este proceso se reproduce en el desarrollo de cada individuo. No se nace con la capacidad de observar, es una potencialidad que se trae y que se va construyendo en el crecimiento. Desde las primeras etapas de la vida se vivencia la captación de formas, cuerpos, líneas, colores, imágenes, entre otros, que estimulan el campo visual y ejercitan la visión y la mirada como componentes básicos para el desarrollo de la observación.

Por lo cual en el campo educativo, se lleva un registro anecdótico de todos los acontecimientos ocurridos dentro del aula del clase, en ello se debe incluir el comportamiento de los estudiantes, las estrategias utilizadas, la responsabilidad del estudiante, la asistencia de los mismos, el progreso de cada uno, entre otras. (Carrero,

2005, p. 02)

b) **La Exposición de Ideas:** Consiste en las diversas explicaciones que el docente hace al momento de impartir una clase de forma clara y continua, ello comprende, la utilización de la pizarra y las ideas planteadas en referencia a un tema en desarrollo. (Carrero, 2005, p. 02)

c) **Las Preguntas Intercaladas:** Preguntas insertadas en la situación de enseñanza o en un texto. Mantienen la atención y favorecen la práctica, la retención y la obtención de información relevante. (Díaz y Hernández, 1999, p.03)

d) **Los Mapas Mentales o Redes Semánticas:** Representación gráfica de esquemas de conocimiento (indican conceptos, proposiciones y explicaciones), su estructura organizacional se produce mediante relaciones significativas entre los conceptos en forma de proposiciones, estas a su vez constan de dos o más términos conceptuales unidos por palabras enlaces que sirven para formar una unidad semántica y ayudar a los estudiantes a aprender acerca de la estructura del conocimiento y los procesos de construcción de pensamiento. (Díaz y Hernández, 1999, p.03)

e) **Las Analogías:** Proposición que indica que una cosa o evento (concreto y familiar) es semejante a otro (desconocido y abstracto o complejo) y sirven para comparar, evidenciar, aprender, representar y explicar algún objeto, fenómeno o suceso relacionando el contenido de la clase con vivencias habituales del estudiante, mostrándole al mismo la relación existente entre el conocimiento científico y la cotidianidad, para ello se debe hacer uso de expresiones como "voy a darte un ejemplo similar", "es lo mismo que", "pues aquí ocurre algo similar", o "este caso es muy parecido al anterior". (Díaz y Hernández, 1999, p.03)

f) **Proyectos:** A través del proyecto se pretende realizar un producto durante un período largo de tiempo. A parte de demostrar sus conocimientos sobre asignaturas

específicas, se puede evaluar la habilidad para asumir responsabilidades, tomar decisiones y satisfacer intereses individuales. El profesor le puede proporcionar al equipo, algunas recomendaciones para asegurar la realización adecuada del proyecto, como: definirle el propósito del proyecto y relacionárselo con los objetivos instruccionales, darles una descripción por escrito de los materiales que pueden utilizar, los recursos necesarios, las instrucciones y los criterios de evaluación.

También se le debe promover la creatividad, dejándoles un poco más la toma de decisión a ellos y ofrecerles un poco menos de dirección. El docente ofrece el tópico por investigar. La habilidad principal que se pretende evaluar con esta técnica es la de obtener información y organizarla de cierto modo para que tenga sentido de acuerdo al objetivo planteado al inicio del proyecto. (Carrero, 2005, p. 02)

g) Técnicas de Resolución de Problemas: Se conciben como aquellas en las cuales el estudiante pone de manifiesto una serie de conocimientos adquiridos a través de actividades de tipo cognoscitiva, afectiva y motivacional o conductual. Cognoscitiva cuando, por ejemplo, se debe transformar mentalmente metros en centímetros; afectiva, si se pregunta al estudiante cuán seguro está de que la solución al problema es correcta; y conductual cuando, para resolver el problema, se emplea papel y lápiz, siguiendo un algoritmo hasta alcanzar su solución.

Dentro estas técnicas se encuentran las **pruebas**, las cuales no son más que un conjunto de tareas que se utilizan para medir una muestra del conocimiento de una persona, en un determinado momento respecto a algo específico. También puede definirse como aquellas que se hace a un individuo (en este caso el estudiante) para demostrar su aprovechamiento en los estudios. (Carrero, 2005, p. 02)

h) Mapas Conceptuales: Es una técnica de evaluación propia del enfoque

constructivista en el cual, el aprendizaje se expresa como un proceso fundamentalmente interno. Los criterios de evaluación, por lo tanto, no pueden limitarse solamente a los comportamientos observables. La finalidad principal de un mapa conceptual es analizar los procesos de pensamiento de los alumnos. Los mapas son indicadores del grado de diferenciación que una persona establece entre los conceptos. (Carrero 2002, p. 05).

De la misma forma, Díaz y Hernández, (1999), definen **las Estrategias de Enseñanza** como “los procedimientos o recursos utilizados por el agente de enseñanza para promover aprendizajes significativos” (p.02). Además, presentan la clasificación que se muestra a continuación:

Clasificación de las Estrategias de Enseñanza

En este orden de ideas, Díaz y Hernández, (1999), especifican como las estrategias más relevantes a los objetivos o propósitos del aprendizaje, resúmenes, ilustraciones, organizadores previos, preguntas intercaladas, pistas topográficas y discursivas, analogías, mapas conceptuales, redes semánticas, y uso de estructuras textuales; aportando que estas diversas estrategias se pueden incorporar en diferentes momentos de la clase. Si es antes, se denomina preinstruccionales, durante coinstruccionales y después posinstruccionales de un contenido curricular específico, bien sea en un texto o en la dinámica del trabajo docente. En ese sentido, las estrategias preinstruccionales por lo general preparan y alertan al estudiante en relación a qué y cómo va a aprender (activación de conocimientos y experiencias previas pertinentes) y le permiten ubicarse en el contexto del aprendizaje pertinente. Algunas de las estrategias preinstruccionales típicas son: los objetivos y el organizador previo.

Además, las estrategias coinstruccionales apoyan los contenidos curriculares

durante el proceso mismo de enseñanza o de la lectura del texto de enseñanza. Cubren funciones como las siguientes: detección de la información principal; conceptualización de contenidos; delimitación de la organización, estructura e interrelaciones entre dichos contenidos y mantenimiento de la atención y motivación. Aquí pueden incluirse estrategias como: ilustraciones, redes semánticas, mapas conceptuales, analogías, entre otras.

A su vez, las estrategias posinstruccionales se presentan después del contenido que se ha de aprender y permiten al estudiante formar una visión sintética, integradora e incluso crítica del material. En otros casos, le permiten valorar su propio aprendizaje. Algunas de las estrategias posinstruccionales más reconocidas son: pospreguntas intercaladas, preguntas de selección y elección simple, resúmenes finales, redes semánticas, mapas conceptuales, mapas mentales. Se hacen con la finalidad de que puedan autoevaluar los conocimientos adquiridos y verificar así los conocimientos previos.

Por otra parte, y en relación a las **Estrategias de Aprendizaje**, Díaz y Hernández, (1999) las define como: “Una estrategia de aprendizaje es un procedimiento (conjunto de pasos o habilidades) que un alumno adquiere y emplea de forma intencional como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas y demandas académicas” (p. 12). Por lo que, las más utilizadas por la docente durante el desarrollo de esta fase, se tienen, según el autor antes señalado, se presentan a continuación:

Cuadro 4. Clasificación de Estrategias de Aprendizaje

Proceso	Tipo de Estrategia	Finalidad u Objetivo	Técnica o Habilidad
Aprendizaje memorístico	Recirculación de la información	Repaso simple	Repetición simple y acumulativa

Continúa...

...Viene

		Apoyo al repaso (seleccionar)	Subrayar Destacar Copiar
Aprendizaje significativo	Elaboración	Procesamiento simple	Palabra clave Rimas Imágenes mentales Parafraseo
		Procesamiento complejo	Elaboración de inferencias Resumir Analogías Elaboración conceptual
Aprendizaje significativo	Organización	Clasificación de la información	Uso de categorías
		Jerarquización y organización de la información	Redes semánticas Mapas conceptuales Uso de estructuras textuales
Recuerdo	Recuperación	Evocación de la información	Seguir pistas Búsqueda directa

Fuente: (Díaz y Hernández, 1999, p.17)

Por su parte, y tomando en cuenta que las Estrategias Metodológicas involucran el modo de enseñar y aprender, es decir los **Métodos de Enseñanza** que el docente emplea, estos se definen por Robles, (2010), como:

Aquellos recursos y planeamientos generales de la acción, en referencia con un criterio determinado y teniendo en vista ciertas metas; además, son necesarios para la enseñanza; por ser el vehículo de realización ordenada, metódica y adecuada de la misma. Gracias a ellos, pueden ser elaborados los conocimientos, adquiridas las habilidades e incorporados con menor esfuerzo los ideales y actitudes que la escuela pretende proporcionar a los estudiantes. (p. 01)

Es importante señalar que los Métodos más empleados por el Docente Practicante y de acuerdo a la clasificación de (Martínez, y Sánchez, 2007, p.01) fueron en cuanto a la: forma de Razonamiento, organización de la materia, relación

con la realidad, actividades externas del estudiante, sistematización de conocimientos y aceptación de lo enseñado, definidos como:

1. Los Métodos en cuanto a la Forma de Razonamiento

Deductivo: Cuando el asunto estudiado procede de lo general a lo particular. El profesor presenta conceptos, principios o definiciones o afirmaciones de las que se van extrayendo conclusiones y consecuencias, o se examinan casos particulares sobre la base de las afirmaciones generales presentadas. El método deductivo es muy válido cuando los conceptos, definiciones, fórmulas o leyes y principios ya están muy asimilados por el estudiante, pues a partir de ellos se generan las ‘deducciones’. Evita trabajo y ahorra tiempo.

Inductivo: Cuando el asunto estudiado se presenta por medio de casos particulares, sugiriéndose que se descubra el principio general que los rige. Es el método, activo por excelencia, que ha dado lugar a la mayoría de descubrimientos científicos. Se basa en la experiencia, en la participación, en los hechos y posibilita en gran medida la generalización y un razonamiento globalizado. El método inductivo es el ideal para lograr principios, y a partir de ellos utilizar el método deductivo.

Analógico o Comparativo: Cuando los datos particulares que se presentan permiten establecer comparaciones que llevan a una solución por semejanza se ha procedido por analogía. El pensamiento va de lo particular a lo particular. Es fundamentalmente la forma de razonar de los más pequeños, sin olvidar su importancia en todas las edades. El método científico necesita siempre de la analogía para razonar.

Técnicas e Instrumentos de Evaluación

Entre los instrumentos utilizados por el pasante se mencionan, según la autora (Carrero, 2005, p.02), las listas de corroboración o de cotejo, exposición oral, pruebas escritas, pruebas objetivas y estrategias lúdicas, definidas de la siguiente manera:

- a) **Listas de Corroboración o de Cotejo:** Es semejante en apariencia y usos a la escala de calificaciones. La diferencia radica en el tipo de juicio que se solicita. Una escala de calificación proporciona la

oportunidad de indicar el grado en el cual se ha logrado cada una de las características o su frecuencia de aparición; la lista de cotejo, en cambio, exige un simple juicio de "sí" o "no". Es un método que registra la presencia o ausencia de una característica, o de una acción. Son especialmente útiles para evaluar aquellas destrezas o modos procedimentales que pueden ser divididos claramente en una serie de actuaciones parciales, o pasos en su realización.

- b) Exposición Oral:** Los exámenes de carácter oral pueden revestir varias formas. En la exposición oral autónoma de un tema por un estudiante en un tiempo aproximado previamente indicado se puede poner de manifiesto la capacidad de síntesis, la fluidez verbal y la capacidad de organización de la información. En un debate o discusión se puede valorar la capacidad de interpretación, la agilidad de respuestas y la estructura lógica de la información.

En un interrogatorio por parte del profesor se puede llegar a detectar la auténtica posesión de la información y hasta dónde llegar su profundización. La exposición permite al estudiante defender sus ideas a través de un foro, chat o similar, frente al profesor o a sus propios compañeros. El profesor debe establecer una serie de pautas antes de su realización.

- c) Pruebas Escritas:** Son instrumentos de lápiz y papel, en los cuales las preguntas formuladas por el docente son respondidas por los alumnos de algunas de las siguientes maneras: (a) identificando y marcando la respuesta; (b) construyendo la respuesta, la cual se expresa a través de un breve ensayo o composición; y (c) utilizando una combinación de las dos modalidades anteriores. Estas formas de responder la prueba escrita, permite clasificarlas en: objetivas, de ensayo y mixtas.

El hecho de ser escritas no garantiza, por sí mismo, que este tipo de pruebas sean mejores o peores que otras, en términos de su calidad y eficiencia. No obstante, presentan una ventaja importante con respecto a las orales, debido a que las respuestas escritas permiten ser analizadas y calificadas de mejor manera que las orales. En cierto sentido, representan un testimonio de lo que verdaderamente respondió el estudiante, con base en lo cual se puede justificar la calificación emitida, en caso de algún reclamo.

d) Pruebas Objetivas: Son aquellas en las que el estudiante no necesita construir o redactar la respuesta, sino leer la pregunta, pensar la respuesta, identificarla y marcarla; o leer la pregunta, pensar la respuesta y completarla. Son pruebas de respuestas breves; su mayor ventaja está en que se elimina la subjetividad y la variabilidad al calificarlas, ya que de antemano se establecen criterios precisos e invariables para puntuarlas; comúnmente se utiliza una clave de calificación que designa las respuestas correctas.

Por otra parte, los ítems de las pruebas objetivas son seleccionados cuidadosa y sistemáticamente para que constituyan una muestra representativa del contenido abarcado y de las competencias evaluadas. Tal resultado se logra mediante la planificación detallada y consciente de la prueba, mediante la utilización de una tabla de especificaciones. En ésta se pueden relacionar directamente los contenidos y objetivos instruccionales y, en función de ello, decidir acerca de los ítems que deben ser incluidos en la prueba.

e) Estrategias Lúdicas: El juego según el Ministerio de Educación (1987): Es una actividad valiosa en la vida del individuo, debido a que influye poderosamente en su desarrollo físico, mental, emocional y social. Es ante todo una preparación, un preejercicio para la vida futura que le permite introducirse de manera casi inconsciente, en el mundo del adulto, es un elemento mediante el cual se desarrolla y afirma su personalidad, se estimula su creatividad, su adaptación al medio ambiente, su autoconfianza, su capacidad de socialización, su actividad corporal general y su intelectualidad, entre otros aspectos. (p. 48)

Por lo cual, la función del juego es, además, autoeducativa y el adulto deberá favorecer la creación de las condiciones y grupos de juegos. Puede decirse que el juego constituye un verdadero sistema educativo espontáneo que funciona antes de la escuela y paralelamente permite la adquisición de aprendizaje y el paso de lo concreto a lo abstracto. En este mismo orden de ideas, se destaca que se realizaron diversas actividades realizadas por el docente-practicante tanto fuera extra-aula, como en el aula, de igual forma las realizadas por el estudiante en el aula y fuera de ella; entre las

cuales se tienen a continuación:

a) Actividades Docentes Extra-Aula:

- Consulta con el profesor de la cátedra.
- Consulta de contenidos conceptuales para la preparación cognitiva del practicante.
- Organización del material de apoyo.
- Evaluación de los resultados de las prácticas.

b) Actividades en el Aula:

- Control de asistencia.
- Control de Corrección del Cuaderno.
- Motivar la clase.
- Desarrollar el contenido de la clase.
- Orientar a los estudiantes.
- Orientar en las diferentes dudas de evaluación.
- Aplicación de instrumentos de evaluación.

c) Actividades realizadas por los Estudiantes extra-aula.

- Realización de trabajos asignados.
- Realización de la Guía de trabajo.

d) Actividades de aula:

- Asistir a todas las clases.
- Participar activamente en clase.
- Atender a todas las explicaciones de los docentes.
- Cumplir con todas las asignaciones académicas.
- Exponer las dudas que pudiera tener en cuanto a contenido o evaluación.

CAPÍTULO III

ANDAMIAJE METODOLÓGICO

Consideraciones Generales

La aproximación a la metodología cualitativa suele hacerse para establecer el método y las técnicas a emplear a fin de llegar a darle cumplimiento al propósito general planteado. En consecuencia, en el andamiaje metodológico de la presente investigación se definió el proceso a seguir para la transformación del aprendizaje de la química general, a través de la Ciencia, Tecnología Sociedad e Innovación (CTS+I) y el Desarrollo Humano Social (DHS); para lo cual se citaron a autores como Aranguren (1998), Boggino y Rosekrans, (2000), Elliot (1993), Martínez (2000), Rodríguez, Gil y García (2003), Sandín (2003), Stake (1999) y Taylor y Bodgan (1994).

Enfoque de Investigación

La investigación utilizada estuvo enmarcada bajo un enfoque cualitativo, donde el autor, según Rodríguez, Gil y García (2003), “se convierte en un instrumento de investigación que escucha, observa, escribe” (p. 122). Dicho abordaje permitió en primera instancia, la construcción de un Diagnóstico Participativo que se presentó como Capítulo I de esta investigación. Dentro de la metodología cualitativa, los autores antes citados señalan que de igual forma existen características importantes que delimitaron la investigación, entre las cuales se consideraron las siguientes:

- La investigación no sigue un esquema de acción rígido.
- Se utilizan lineamientos orientados sin esquemas rigurosos previamente determinados, que admiten que la manera de conducir la investigación y participación sea flexible y abierta; de este modo las acciones deben evolucionar en la medida que se va ejecutando el plan de acción y todos los planes pedagógicos que se originan del mismo.
- El método permite relacionar teorías, generar unas nuevas y crear hipótesis durante el desarrollo de la práctica (p.123).

En este sentido, se considera que al insertarse el investigador en el contexto educativo, se tiene la oportunidad de interrelación activa con el espacio objetivo y social. En donde la persona en estudio, conocido como sujeto, es un funcionario principal del ambiente educativo en estudio, debido a que el entorno se encuentra en él, y por lo tanto, posee un carácter integral de la sociedad que representa; disponiendo de un modelo propio de la sociedad de la cual forma parte, es a su vez sujeto y objeto que se transcribe en su conciencia y su realidad.

Asimismo, el investigador educativo relaciona experiencias educativas previas con el nuevo ambiente educativo, generando planteamientos que permiten llegar a una reflexión entre la teoría y la práctica. Por lo cual, el fin de este enfoque conduce a la indagación de significados de las quehaceres humanos y su labor dentro de una determinada sociedad; su intención principal es la de insertar elementos de intuición, conocimiento, trascendencia y labor humanista y social, por lo que se dirige a la exploración de vínculos o enlaces de los ámbitos anteriores, admitiendo una acción explícita entre el investigador y los sujetos que forman parte del estudio en cuestión.

Paradigma de Investigación

Este estudio se tomó bajo una visión de enfoque de investigación cualitativa,

con un paradigma socio crítico; a fin de presentar un estudio a profundidad desde el punto de vista humanista e íntimo, que llevó a conocer la transformación del aprendizaje de la química general, a través del CTS+I y el DHS en la asignatura de Química General de la mención de Biología de la Facultad de Ciencias de la Educación (FaCE-UC), teniendo presente que hoy día los docentes se hallan en un campo laboral donde existen grandes necesidades de estrategias pedagógicas basadas en la ciencia, la tecnología y el desarrollo humano.

De acuerdo a lo anterior, Sandín (2003), plantea que “la orientación crítica tiene sus raíces en la tradición alemana de la escuela de Francfort, con los aportes de autores como: Adorno, Marcuse y Horkheimer” (p. 66). La corriente antes mencionada, engloba filosofías derivadas del marxismo; comienza con estudios críticos de la sociedad desde unos supuestos teóricos amplios que incluyen la crítica a los modelos positivista; en donde este paradigma pretende ser una alternativa a los modelos teóricos dominantes fenomenología y neopositivismo; tratando de superar los puntos débiles, es decir, reduccionismo y conservadurismo, logrando así una ciencia social que no sea solo empírica ni interpretativa, sino una combinación de ambas.

Por otro lado, la misma autora plantea, que desde la visión educativa, una ciencia crítica de la misma se preocupa por las condiciones sociales, culturales y económicas que proyectan productibilidad en el entorno de enseñanza y aprendizaje, participando en la organización del currículo. Por lo cual, es el punto central objeto de la crítica, y a partir del cual el enfoque crítico constituye su alternativa, con la ausencia del elemento social y su detracción en los análisis y propuestas que se vienen efectuando sobre la educación.

La insuficiencia fundamental que esta perspectiva atribuye a las aproximaciones positivistas e interpretativas a la enseñanza, fue la incapacidad para

analizar y emprender las influencias de las estructuras sociales, en el mismo modo en que los docentes interpretan sus propias prácticas. Es por ello, que la visión del mundo educativo a partir de una interpretación cualitativa predomina actualmente en el ámbito internacional. Los sistemas educativos han incorporado enfoques y metodologías a través de sus reformas siguiendo tendencias alterativas del pensamiento para obtener una comprensión más completa del entorno.

Método de Investigación

En este mismo orden de ideas, el tipo de estudio en la que se desarrolló esta investigación cualitativa, fue realizado de acuerdo a un proceso de investigación-acción participativa que permitió partir de una situación problemática real e involucrar a toda la comunidad en la resolución y construcción de beneficios comunes, así como lo señala Elliot (1993):

La investigación acción participativa es un enfoque mediante el que se pretende la plena cooperación de la comunidad en el análisis de su propia realidad, con objeto de promover la transformación social para beneficio de los participantes de la investigación a nivel de la comunidad (p. 437).

Este método de investigación, permitió actuar de manera mancomunada con todos los actores de la labor educativa diaria, quienes ofrecieron información precisa y detallada sobre sus experiencias y trabajo. Así se hizo amplio el campo de análisis de las diversas acciones que se presentaron en el contexto institucional. Por esta razón, fue tomada en consideración esta metodología que busca relacionarse con todos los agentes del medio educativo para Transformar el aprendizaje de la Química General, a través de lineamientos teórico prácticos vinculados con la Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación (CTS+I) y el Desarrollo Humano Social (DHS), manteniendo todos los datos tal y como se obtuvieron del medio y sus actores.

Escenario de la Investigación

La investigación se llevó a cabo en el tercer semestre de la mención de Biología de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo, por tener esos estudiantes las características, necesidades e intereses propicios para generar la investigación que partió de los aspectos a transformar que se observaron en la institución. En este sentido, Rodríguez, Gil y García (2003), definen el contexto como: "...el ser o entidad poseedores de las características, eventos, cualidad o variable que se desee estudiar" (p. 136). Tomando en consideración el mencionado concepto y llevándolo a la realidad, el ambiente educativo ha sido escenario para detectar necesidades, pero al mismo tiempo contribuye al cambio en el desarrollo de la práctica que favoreció a la institución.

Informantes Clave

Las unidades de estudio, se definen según Ramírez (2006), como "el objeto o entidad real de diferente naturaleza que poseen las variables en su dimensión básica y que permite su observación por medio de técnicas e instrumentos". (p.84), por lo que en esta investigación se tomó como unidades de estudio el tercer semestre de la mención de Biología de FaCE-UC, de donde derivó:

- Personal docente de la asignatura de Química General: 02 docentes
- Estudiantes de pregrado, específicamente tercer semestre: 02 estudiantes con edades comprendidas entre los 17 y 23 años, respectivamente
- Practicante-investigadora: 01.

Técnicas de Recolección de Información

Para seleccionar las técnicas de recolección de información fue necesario enmarcarlas dentro de un orden cualitativo para poder alcanzar los objetivos de la

investigación, debido a que éstos permitieron a la investigadora recoger la información de forma veraz y facilitó la obtención de los mismos; tomando también en cuenta que en todo procedimiento de recogida de datos es preciso realizar planteamientos teóricos previos que los sitúen en el contexto donde se van a utilizar.

En este sentido, se consideró que la observación directa es el enfoque más apropiado para responder a ciertas interrogantes, a análisis de problemas, aunado a esto, permitió obtener información sobre un acontecimiento tal y como se produce. La observación definida por Taylor y Bodgan (1994), “constituye un proceso deliberado y sistemático que debe estar orientado por una pregunta, propósito o problema, además observar supone describir los hechos tal como se presentan y registrarlos siguiendo algún proceso físico” (p. 167).

Tomando en consideración que la observación directa participante es el procedimiento más idóneo para la obtención de datos, se realizó durante el desarrollo de la investigación iniciado con las primeras visitas al campo en abril del 2013 e intensificadas en la práctica diaria a partir de principios de mayo del mismo año y ésta estuvo en todo momento latente para realizar una representación de la realidad lo más veraz posible.

Por otra parte, se tomó al respecto la entrevista semi-estructurada, debido a que ayudó a obtener datos detallados de aspectos no palpables en las observaciones, los autores anteriores, definen la entrevista semi-estructurada como: “reiterados encuentros cara a cara entre el investigador y los informantes, encuentros dirigidos a la comprensión de las perspectivas que tiene el informante respecto a sus vidas, experiencias o situaciones tal como lo expresan con sus propias palabras” (p. 101).

En el proceso de la acción investigativa se realizaron diversas entrevistas no

estructuradas a las docentes del aula para obtener datos más precisos referidos al diagnóstico, luego a lo largo de la planificación, ejecución y evaluación de la acción se realizaron entrevistas constantemente todas las semanas para registrar el impacto y alcance de las acciones, así como la realización de las evaluaciones y correcciones de las mismas. Para apoyar las entrevistas y las observaciones también se utilizó el diario de campo, que ayudó a la investigadora a reflejar todo lo que ocurrió en el escenario, Martínez (2000), lo define como “el instrumento de registro de datos propio del investigador, donde se anotarán las observaciones de forma completa, precisa y detallada” (p. 28).

De tal manera, el diario de campo fue utilizado por la investigadora como soporte de registro de todas las actividades pedagógicas, de evaluación y extraordinarias que se realizaron a lo largo del proceso. El desarrollo de este proceso de recogida de datos y aplicación de las mencionadas técnicas e instrumentos estuvo encaminado a que, por medio de ellos, la investigadora se involucró en la acción pedagógica que se desarrolló en la institución, en este caso en la mención Biología de la FaCE-UC”.

Procedimiento Metodológico

El presente estudio, se enfatizó en un proceso de investigación-acción participante, siendo este un método en el que el investigador se adhiere a la comunidad en la que realiza su investigación, el cual se caracterizó por su perfil cíclico, su flexibilidad e interactividad en los procedimientos a seguir, de acuerdo a esto, Sandín (2003), establece que existen diversas formas de concebir el proceso de investigación-acción.

Sin embargo, “la conceptualización más generalizada es entender dicho proceso como una espiral sucesiva de ciclos constituidos por varios pasos o momentos”

(Sandín, 2003, p. 167). A continuación se describe el procedimiento metodológico en el cual se basó la investigación, según Elliott (1993):

Identificación de una preocupación temática y contexto situacional: Esta etapa comenzó con la inserción de la investigadora al campo, que fue un paso previo y necesario para permitir el seguimiento del proceso, y sirvió como base para observar el contexto educativo y la participación de sus actores, “sólo si se ha logrado una buena inserción podrá hacerse un diagnóstico suficientemente completo” (Elliott 1993; p. 169).

De esta forma, en visitas realizadas desde octubre de 2012 hasta marzo de 2013, se obtuvo una visión más amplia para lograr la sistematización y jerarquización de necesidades que fueron luego abordadas de acuerdo con el grado de interés y beneficio mediados por los actores formativos involucrados en el proceso educativo asumiendo la técnica de toma de decisiones por consenso en la socialización que tuvo lugar para la elección de una situación problemática, que fue considerada posteriormente como base para la planificación y la acción.

Elaboración de un plan de actuación: Consistió en preparar acciones para solucionar los problemas, para la cual se tomó en cuenta todos los factores que puedan influir, como: el tiempo de que se dispone, los recursos económicos, las personas dispuestas a participar en el trabajo, el tipo de problemas a enfrentar, entre otros. Una vez realizado el diagnóstico, la investigadora concibió las acciones a tomar, diseñadas en planes y proyectos conjuntamente con el grupo de participantes específicamente los estudiantes y docentes quienes fueron entrevistados(as) constantemente para el apoyo y aprobación de las actividades planteadas.

Este plan de acción fue iniciado en abril de 2013 y culminado en julio del mismo año, todo esto en busca de una transformación o mejora de la realidad que

involucró un conjunto de las estrategias necesarias basadas en CTS+I y DHS, para el abordaje y enfrentamiento del problema de investigación, diagnosticado y seleccionado con anterioridad.

Desarrollo del plan y recogida de datos sobre su puesta en práctica: Es la etapa del enfrentamiento con los problemas, es la que permitió el conocimiento más profundo de la realidad, cuando se tomaron las acciones para resolver las situaciones problemáticas, se recogió la información y los datos. La fase de ejecución estuvo orientada hacia la puesta en práctica de la planificación y observación de cómo funcionó, las primeras actividades se llevaron a cabo a principios del mes de Mayo de 2013 teniendo su fase final en el mes de Julio del mismo año.

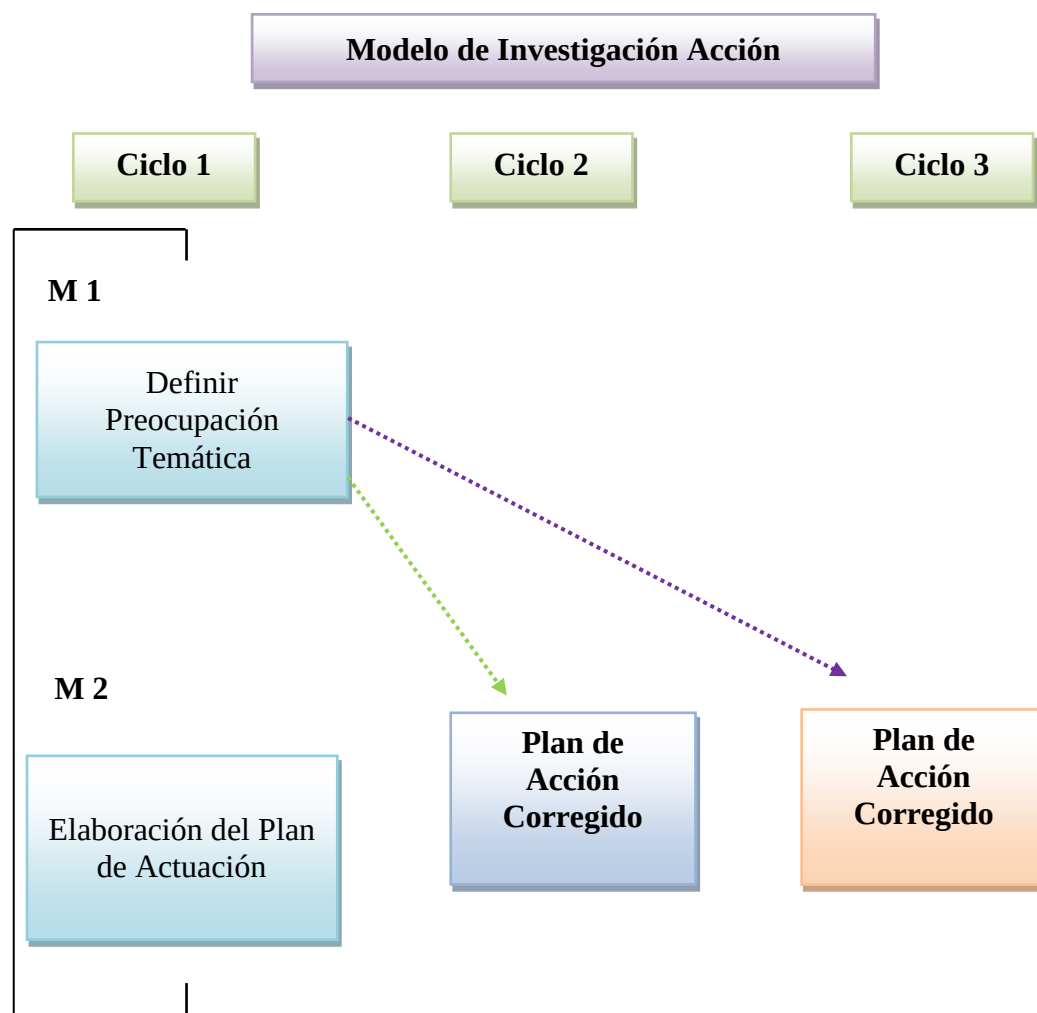
Esta fue una etapa importantísima en la que se reunió los esfuerzos de todos los actores docentes y estudiantes, sus ideas, sus propuestas y acciones para concretar el éxito de la tarea. En dicho proceso fue necesario hacer énfasis en la observación directa y participante al tiempo que se registra semana a semana los resultados que se fueron obteniendo de la puesta en práctica del plan de acción.

Reflexión, interpretación de resultados. Replanificación: Es considerada como un proceso en sí misma, en la que se valoraron las acciones realizadas. Es necesario señalar que aún y cuándo es un proceso constante, al finalizar cada etapa de ejecución es necesario detenerse a evaluar los resultados, analizar los éxitos y los fracasos, en consecuencia verificar y corregir los planes o establecer nuevas metas.

Durante la ejecución del plan de acción se evaluaron todos los pasos, datos, conjuntamente con todos los actores educativos, se valoró y reconsideró las acciones realizadas, así como las que estaban por aplicarse. Igualmente, se registraron los objetivos propuestos y los cumplidos para realizar adaptaciones o reajustes necesarios y así poder lograr el óptimo desarrollo del proceso

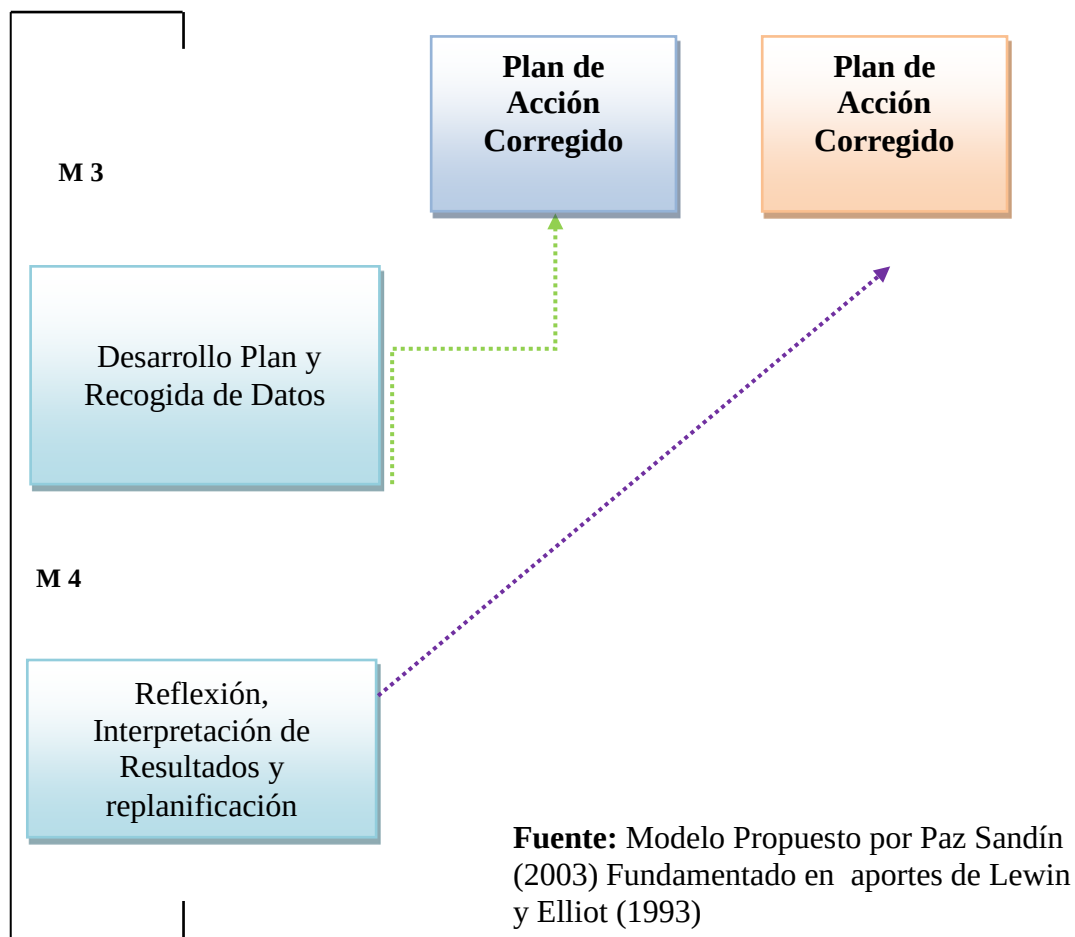
investigativo. Esta es la fase final, en la que se buscó reconstruir todas las experiencias del proceso de trabajo.

Esta etapa correspondió básicamente a la investigadora y consistió en la reflexión, análisis, interpretación, discusión, explicación y acuerdo de conclusiones; para poder contrastar las ideas de la etapa inicial con los resultados obtenidos al finalizar el proceso de la acción pedagógica. Este fue el momento propicio para revisar los logros y las limitaciones en la acción, así como para evaluar todo el impacto de las mismas durante la práctica, valorando los resultados de acuerdo a los criterios establecidos en el plan de acción.



Continúa...

...Viene



Validez y fiabilidad de la Investigación

Los criterios para el análisis de la información fueron tomados siguiendo la definición de Martínez (2000), “los pasos a seguir serían: 1. Desarrollar un método para analizar el material (listados, codificaciones). 2. Seleccionar las conductas y situaciones consideradas relevantes. 3. Organizar el material según interés temático o metodológico. 4. Triangular la información recabada y reflexionarla” (p. 45).

Siguiendo estas líneas y luego de concluir la etapa de recopilación de la información, la investigadora le dio un tratamiento propio del marco cualitativo de la investigación, para comprender y reflexionar la información y resultados obtenidos

antes, durante y al final del proceso de su interacción en el campo. La investigadora se encargó de darle vida y significado a todo el cúmulo de materiales informativos, además de analizar la observación participante, como en todo proceso de la investigación cualitativa, fue continua y se desarrolló a la vez de que se recogió la información.

Triangulación

Para validar la información, se tomó también como eje principal la triangulación, debido a que esta técnica fundamentalmente permitió la reflexión sobre la propia acción de la investigadora y ese es el objeto principal de este tipo de investigación, se partió de la definición de triangulación propuesta por Boggino y Rosekrans, (2000) quienes señalan: “el objetivo de la triangulación es comprender y aumentar el crédito de las interpretaciones, aunque nunca generalizar los resultados. El principio de la triangulación es el de “reunir diversas observaciones sobre la misma situación” (p. 81).

Así mismo, los autores proponen cuatro tipos de triangulación que interesan como guía en el proceso de análisis de datos; en este sentido, se empleó en la investigación la triangulación de investigadores definida como: “observación de la misma escena o fenómeno por diferentes Docentes-Investigadores” (Boggino y Rosekrans, 2000; p. 82)

Por otra parte, Aranguren (2009), considera que la triangulación “consiste en determinar ciertas intersecciones o coincidencias a partir de diferentes apreciaciones y fuentes informativas o varios puntos de vista del mismo tema” (p. 135). La combinación de dos o más teorías, fuentes de información o métodos de investigación en el estudio de un fenómeno singular. En la investigación acción se utilizó como método para la validación de la información una variedad de modalidades, a saber,

triangulación de métodos y técnicas, de fuentes e investigadores.

Asimismo, con el fin último de interpretar la información que aportan los informantes en las entrevistas, Stake (1999) plantea el proceso de revisión de los interesados de la siguiente manera:

Se pide al actor, es decir, informante que examine escritos en borrador en los que se reflejan actuaciones o palabras suyas, en algunos casos cuando acaban de ser anotadas, aunque normalmente cuando ya no se le va a pedir que aporte más datos. Se le pide que revise la exactitud y la adecuación del material. Se le puede animar a que sugiera una redacción o una interpretación alternativas, aunque no se le promete que tal versión vaya a aparecer en el informe final (p.100).

En el presente caso, la triangulación se realizó desde las fuentes de información, es decir, desde los informantes clave y desde fuentes. La triangulación permite reinterpretar la situación en estudio, a la luz de las evidencias provenientes de todas las fuentes empleadas en la investigación. Constituye una técnica de validación que consistió en cruzar cualitativamente hablando, la información recabada. En el caso específico de este trabajo, el ejercicio de la triangulación consistió básicamente en la comparación de información de los cuatro informantes clave para determinar si ésta se corrobora o no, a partir de la convergencia de evidencias y análisis sobre un mismo aspecto o situación.

En este sentido, se justificó la triangulación en el presente estudio, por permitir la elaboración de apreciaciones cualitativas de los aspectos que se desarrollaron, con la finalidad de disminuir la posibilidad de error y aumentar la validez de lo que fue estudiado. En consecuencia, todos los datos obtenidos y contrastados se vincularon con la teoría que sustenta el estudio, y que permitió la transformación del aprendizaje de la química general, a través del CTS+I y el DHS.

CAPÍTULO IV

CICLO DE ACCIÓN

De la idea a la acción

El día 23 de abril, siendo las 02:20 pm, la Investigadora Karla Limonta en reunión departamental de Biología y Química de la FaCE-UC, se dirigió a los docentes con el objetivo de informarle acerca de la investigación que se llevará a cabo en la institución, la reunión se realizó en el aula 113 de la misma facultad. En este día estuvieron presentes los docentes que imparten clases de química y biología de los diversos semestres de las menciones nombradas con anterioridad. En este primer momento, los docentes plantearon las diversas situaciones presentes en el día a día en el aula de clase entre la que mencionaron, el rendimiento académico de los estudiantes, la apatía para realizar las diferentes actividades, la dificultad del estudiante para leer, analizar e investigar, en consenso los docentes decidieron buscar mejorar su gestión aplicando estrategias que permitan motivar al estudiante en su proceso enseñanza aprendizaje, en el cual se dio la oportunidad de plantear el plan de acción basado en Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación (CTS+I) y el Desarrollo Humano Social (DHS), para aplicarlo durante el semestre I-2013 a los estudiantes de química general del 3er semestre de la mención Biología.

Allí los docentes establecieron sus diferentes puntos de vistas acerca de lo importante que es la ciencia y la tecnología, aunado a la preocupación por formar mejores docentes que tengan un desenvolvimiento adecuado en una sociedad de hoy día, basada en el área tecnológica; otros docentes comentaron sobre la poca utilidad que se le da a este lineamiento a la hora de impartir las clases, también una docente

dio su opinión diciendo que es a veces difícil incorporar el mismo en su asignatura debido que es netamente práctica, y por lo tanto sería de gran utilidad realizar actividades referentes al CTS+I y DHS, porque así tomaría en cuenta ideas para ella poder incluirlas en sus clases.

Debido al interés que presentaron los docentes acerca de la investigación, la investigadora llegó a un acuerdo con los demás educadores para la ejecución del plan de acción, con el fin de fortalecer y redimensionar el desempeño pedagógico en el aula de clase de la asignatura Química General, utilizando la investigación como recurso estratégico que le permita adquirir conocimientos, habilidades y destrezas que garanticen un nivel más eficiente en beneficio de la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje de los educandos.

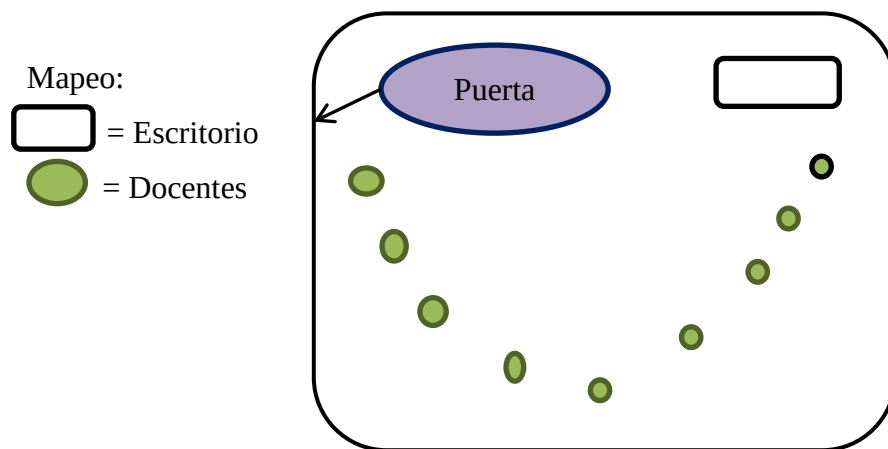
Así como lo plantea la (UNESCO, 2009), la importancia actual que tiene la Educación Científica y Tecnológica a nivel nacional y mundial hace que los y las educadoras en todos los campos del saber, se preocupen cada vez más por su pedagogía y porque su enseñanza u orientación sea cada vez más interesante para los estudiantes. Así, lograrán concernir, originar, y sensibilizar y esto se convertirá en acciones reales y prontas soluciones a los problemas de la sociedad en la cual radican y sus comunidades.

Conceptualización de la Acción

El día 29 de abril de 2013, posteriormente de haber diseñado y revisado el plan de acción titulado **“La Química desde un punto de vista Científico y Social”**, la investigadora procedió a entregar la carta y anexo el plan de acción en físico a la jefa del departamento de Biología y Química de la institución, la profesora Yadira Chacón, para solicitar la autorización de poder aplicar el mismo, por su parte la profesora recibió el plan de acción, lo leyó detenidamente y le pareció excelente las

actividades que habían propuesto los docentes y la investigadora, expresó que verdaderamente las actividades eran pertinentes, dinámicas, una forma distinta y fresca de compartir las vivencias, actividades académicas con los docentes y estudiantes. Ya aceptado el plan de acción por ella, la investigadora procedió a convocar a los estudiantes del 3^{er} semestre para explicarles cómo iba a hacer el desarrollo del plan de acción durante el transcurso del semestre.

Asimismo, se logró identificar las diversas situaciones problemáticas que se desean cambiar, jerarquizándola por medio de un proceso de reflexión y priorización; comprendiendo la necesidad de utilizar la investigación como aporte fundamental en la praxis pedagógica basada en la ciencia, la tecnología y el cambio que se puede lograr a partir de estos recursos dentro de una sociedad.



Elaborado por: La autora (2013)

Figura 6. Ubicación del personal docente en reunión para explicar el plan de acción, en el aula 113 de la FaCE-UC.

Desarrollo del Plan de Acción

Con la realización o ejecución del plan de acción, se contribuirá a mejorar y solucionar las diversas situaciones que afectan el quehacer diario del docente y los

estudiantes de Química General en el aula del 3er semestre de la FaCE-UC, planteada en la presente investigación, a continuación se hace referencia a las actividades planificadas para la misma.

Plan de Acción

En relación con la organización del método seleccionado para este estudio, se presenta el plan de acción (Anexo A), adecuado al modelo de investigación acción participativa bosquejado por el autor nombrado anteriormente y que consta de cuatro fases (identificación, elaboración, desarrollo e interpretación); este modelo se escogió con el fin de realizar un proceso de reflexión-acción perenne que permitió la participación cooperativa y crítica de todos los actores involucrados en el entorno educativo, para así hacer constar la realidad de la problemática que se exhibe en el contexto institucional.

En referencia a esto, se precisó construir un plan de desarrollo alternativo fundamentado en un enfoque ético, social y de justicia ambiental, para mejorar la calidad de vida de las personas del entorno social en estudio, por medio de la capacitación de sociedades democráticas, ecuánimes y consecuentes con las necesidades de la sociedad actual, teniendo como base la salvaguardia del ambiente y la diversidad cultural. Por lo cual, este plan de acción constó de cuatro objetivos específicos los cuales van desarrollados en base a las siete unidades de estudio del programa pedagógico correspondiente a la Química General del tercer semestre de la mención Biología de la FaCE-UC.

En este mismo orden de ideas, el plan se desarrolló en tres tareas por unidad temática con la finalidad de construir una consciencia basada en tres pilares (conocimientos, acciones, actitudes), en primer lugar, el ensayo el cual hace referencia a la capacidad de comprender mejor la función de la ciencia en la sociedad,

además de comunicar la información científica de forma competente y con confianza; en segundo término, la prueba de conocimiento que midió la capacidad de comprender el conocimiento científico (hechos, ideas, conceptos, procesos, leyes, principios, modelos y teorías) y aplicado en la elaboración de explicaciones científicas, resolver problemas y formular razonamientos con base en la ciencia; en último lugar, las prácticas de laboratorio se ejecutaron con el fin de desarrollar destrezas prácticas e intelectuales para diseñar y llevar a cabo investigaciones científicas de manera independiente y evaluar el diseño experimental (método), para así obtener, procesar e interpretar datos cuantitativos y cualitativos suficientes para extraer conclusiones pertinentes, que deben desarrollar habilidades de pensamiento analítico para interpretar datos, juzgar su fiabilidad, fomentar hábitos seguros, responsables y colaborativos en la práctica científica y en su entorno.

Por otra parte, se describen los criterios de evaluación que van en concordancia con las tareas planificadas en el plan de acción, cabe señalar que cada criterio referente a las tareas planificadas y a las unidades temáticas. A continuación se ilustrara un cuadro que reflejara los criterios de evaluación.

Cuadro 5.: Criterios de Evaluación para el Plan de Acción

Criterios	Definición	Tarea
Criterio A: la Ciencia en el Mundo	La ciencia y el mundo permiten a los estudiantes comprender mejor la función de la ciencia en la sociedad y explorar cómo los desarrollos y las aplicaciones de la ciencia se utilizan para abordar cuestiones y problemas concretos en contextos locales y globales.	ENSAYO
Criterio B: Comunicación Científica	Permite a los estudiantes desarrollar la capacidad de comunicar información científica de forma competente y con	

Continúa...

...Viene

	confianza. Los educandos deben ser capaces de utilizar diversos modos de comunicación, tanto verbales (orales y escritos) como visuales (gráficos y simbólicos), así como formatos comunicativos adecuados (informes de laboratorio, redacciones y presentaciones multimedia) para comunicar eficazmente ideas, teorías, hallazgos y razonamientos científicos.	
Criterio C: Conocimiento y Comprensión de la Ciencia.	Conocimiento y comprensión de la ciencia permite a los estudiantes demostrar su comprensión de la ciencia, mediante la aplicación de conocimientos científicos para elaborar explicaciones científicas, resolver problemas y formular razonamientos con base científica.	PRUEBA DE CONOCIMIENTO
Criterio D: Investigación Científica.	Este criterio permite que los estudiantes diseñen y lleven a cabo investigaciones científicas de forma independiente.	PRÁCTICA DE LABORATORIO
Criterio E: Procesamiento de Datos.	Este criterio se refiere a la capacidad de organizar, procesar e interpretar datos cuantitativos y cualitativos.	
Criterio F: Actitudes en la Ciencia.	Este criterio fomenta que los estudiantes adopten hábitos seguros, responsables y colaborativos en la realización de trabajos experimentales de ciencias.	
Criterio G: Vinculación Científica- Social	Reflejara la capacidad de relacionar los distintos aspectos de la realidad con la práctica científica.	Seminario (Divulgación de las experiencias).

Fuente: Elaboración propia (2013)

Sistematización de la Actividad

(Diario de campo)

Fecha: 2^{da} y 3^{ra} semana del semestre I-2013

1^{er} momento: Sensibilización de los equipos de trabajo sobre la importancia de la formación del valor ambiente y CTS+I en los educandos, como elemento de integralidad educativa-social.

Objetivo específico: Propiciar cambios con respecto a la importancia del conocimiento sobre la transformación del aprendizaje de la química general a través del CTS+I y el DHS.

Estrategias: Realización de actividades teórico prácticas por parte del docente, elaboración de mapas mentales, foro de discusión.

Experiencia Vivenciada: la segunda semana del semestre, la investigadora empezó a desarrollar el primer momento del plan de acción “La Química desde un punto de vista Científico y Social”, agradeciendo la presencia de todos los estudiantes y esperando que fuesen muy productivas las diferentes actividades que se llevarían a cabo en dicho plan.

La investigadora entregó a los estudiantes materiales de apoyo correspondiente a la primera y segunda unidad del contenido programático, correspondientes a la Química y su vinculación con la Biología. Para el desarrollo de esta unidad se realizó un foro de discusión entre la docente y los estudiantes, para así ir aclarando cada importancia que tiene la química desde diversos puntos y por qué se le vincula con la biología, además de llevar cada caso a la actualidad y las diversas experiencias que los estudiantes habían tenido y conocido de esos puntos; luego los estudiantes se reunieron en grupos de tres personas para elaborar un mapa mental sobre esta unidad, con el uso de materiales como cartulinas, artículos de periódico, pega, tijeras, papel bond, tizas, colores, marcadores, entre otros.

Por su parte, dos estudiantes aportaron que era importante este objetivo como una unidad básica, puesto que a través del mismo se puede vincular la química y la biología, porque una es muy dependiente de la otra, que muchas veces el ser humano se olvida de su alrededor sin tomar en cuenta el daño que le ocasiona a la fauna y flora con sus actividades inconscientes, y también comentaron que era sumamente importante hacer llegar estas actividades a todos los estudiantes de las diversas menciones, a causa de que es muy notable la falta de conciencia ecológica que presenta la sociedad y pues en el campo educativo se observa en casi todas partes, un ejemplo de ello es como dejan los salones de clases, los reciben limpios y cuando terminan su jornada académica del día hay puntas de lápiz, hojas de cuadernos, papeles de chucherías, entre otros, entonces eso también lo hacen en las pocas áreas verdes con las que cuenta la institución, es una manera de lograr que en la razón de cada estudiante vaya naciendo ese amor y respeto a la naturaleza, los demás estudiantes estuvieron de acuerdo con esas palabras.

Resultados de la Triangulación: Durante el primer momento se pudo evidenciar la necesidad de realizar las actividades que elaboró la investigadora, fue una manera de llegar a sensibilizar la conciencia de los estudiantes sobre la importancia de la formación del valor ambiente y CTS+I, como elemento de integralidad educativa-social, con el fin de que ellos como futuros docentes tomen como ejemplo estos lineamientos para utilizarlos en su desarrollo pedagógico, tomando en cuenta el ambiente durante la enseñanza y aprendizaje que ellos impartirán a sus estudiantes.

Por otra parte, es una manera de enseñar a los estudiantes a desenvolverse en la sociedad a la cual pertenecen y que no solo sean docentes que lleguen a un aula de clase a explicar la unidad correspondiente sin vincularlo a la realidad social de sus educandos, además que el ser docente es un postulado de vida en lo que está implícito la vocación, el amor, la paciencia, fortaleza, dones y talento que se le dan a los

estudiantes quienes son semillas a la que estos deben regar para después obtener frutos.

En este mismo orden de ideas, Vessuri (2009), considera que la cotidianidad en el pasaje local incide tanto en las posibilidades y prototipos de formación como en otros aspectos menos visibles pero igualmente determinantes, perturbando las teorías y métodos, los temas de indagación e inclusive las dimensiones psicológicas de los estudiantes. Ella se diverge cada vez más de los ideales de convivencia referidos a cierta modernidad de clase media, internaliza su formación y educación de valores por la comunidad científica en países latinoamericanos.

No es fácil tener una universidad y un sistema de educación superior o de investigación científica moderno en contextos en los que se acumulan problemas antiguos (deuda social insatisfecha) y nuevos, algunos de los cuales, decisivos, convergen con nuevas circunstancias internacionales, por lo que siempre hay que tomar en cuenta a la hora de educar el ambiente en el cual se desenvuelven todos los educandos, para que así su formación educativa no vaya muy lejos de la realidad social de cada uno.

La educación siempre ha sido considerada según La Rosa (2010), como la herramienta fundamental para la edificación del individuo. Esta situación, ha ido obteniendo complejidad a medida que tuvo que dominar la formación integral del ser humano, encauzar la fuerza intuitiva a fin de proporcionar la adecuada ostentación de la potencialidad intrínseca, perfeccionar sus deseos y obtener la satisfacción de sus anhelos.

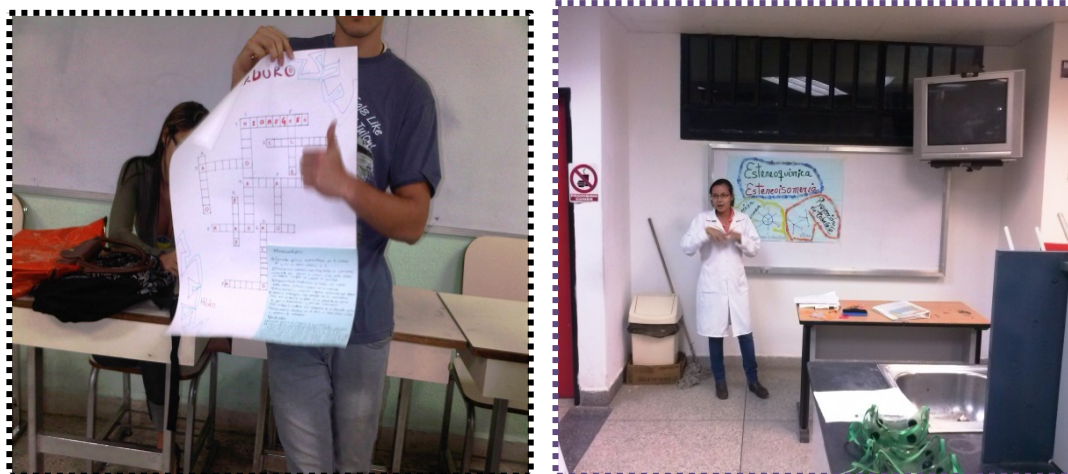
En la actualidad, las nuevas orientaciones y principios de la didáctica consideran que la enseñanza es parte de una actividad interactiva y reflexiva, desde

esta perspectiva se requiere una relación comunicativa, en donde la teoría y la práctica coincidan en la intencionalidad de mejorar el aprendizaje en el estudiante, tomando en cuenta su interacción dentro de la sociedad en la cual se encuentra. Por lo cual, la labor del educador no es fácil en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

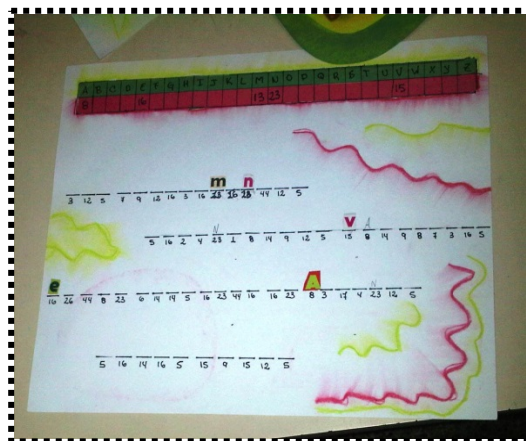
Del mismo modo, se hace necesario recurrir a estrategias novedosas, creativas, donde se vincule el contenido con aspectos de la vida diaria, haciendo que el estudiante participe en experiencias que faciliten el razonamiento, estimulen el análisis y la actividad creadora. Que a su vez, los conocimientos estén enmarcados, en las teorías básicas y estrategias para el estudio, y en los análisis y aplicación de las diversas teorías de la psicología y del aprendizaje, como fue realizado en este primer momento del plan de acción.

Imágenes del Primer Momento: Sensibilizar los equipos de trabajo sobre la importancia de la formación del valor ambiente y CTS+I en los educandos, como elemento de integralidad educativa-social.

Fecha: 2^{da} y 3^{ra} semana del semestre I-2013



Estudiantes realizando sensibilización en cuanto a la ciencia y el ambiente.



Actividades complementarias para la formación de futuros docentes en relación al Ciencia, Tecnología y Sociedad.

Fecha: 4^{ta}, 5^{ta} y 6^{ta} semana del semestre I-2013

2^{do} momento: Motivación a los equipos de trabajo sobre la importancia de la capacitación del aprendizaje de la química general en las unidades correspondientes a través del CTS+I y el DHS.

Objetivo específico: Capacitar sobre el aprendizaje de la Química General a través de acciones de los actores involucrados en los procesos educativos de la casa de estudio.

Estrategias: Realización de actividades teórico prácticas por parte del docente, elaboración de líneas de tiempo, foro de discusión, estrategias lúdicas, prueba escrita y producción intelectual escrita.

Experiencia Vivenciada: las siguientes tres semanas del semestre, la investigadora desarrolló el segundo momento del plan de acción “La Química desde un punto de vista Científico y Social”, esperando que fuesen muy productivas las diferentes actividades que se llevarían a cabo durante este momento.

A la hora de desarrollar el objetivo de la estructura atómica la docente preparó una presentación en power point para que los educandos evidenciaran con mayor

facilidad los cambios descubiertos en referencia al átomo, a lo largo de los años; durante estas actividades algunos estudiantes tuvieron inquietudes donde preguntaban a la investigadora y demás compañeros, acerca de la ubicación exacta de electrones y protones en el átomo, debido a que no entendían la diferencia que existía entre uno y otro, a lo que respondió la profesora Karla Limonta, docente de la asignatura de química general, que los electrones se encontraban alrededor del núcleo en capas o niveles y los protones en el núcleo al igual que los neutrones, acotando que los electrones son de carga negativa, los protones de carga positiva y los neutrones de carga neutra.

Por otro lado, otra estudiante comentó que cuando ella investigaba en referencia al tema, hubo un momento que se creía que el átomo se podía comparar con un pudín de pasas en donde el pudín era de carga negativa y las pasas de carga positiva, pero más tarde se descubrió gracias a Thompson lo que les explicó la profesora anteriormente; en ese momento después de la explicación de la profesora, los estudiantes comenzaron a realizar la línea de tiempo, utilizando la información suministrada por ella, y lo que cada uno había investigado, esa actividad fue realizada por los mismos grupos establecidos en el desarrollo del momento # 1; después de terminarlo y discutir el contenido por completo, algunos estudiantes acotaron que la acción que se estaba realizando era importante porque a veces se presentan dudas como la de los electrones y protones, que son buenas aclararlas puesto que como estudiantes y futuros docentes del área de biología, asignatura muy relacionada a la química, deben tener conocimientos necesarios acerca de esos temas básicos.

De la misma forma, se explicó unos ejercicios relacionados a los orbitales atómicos, los números cuánticos, configuración electrónica, tabla periódica y enlace químico, es de acotar que esta parte de ejercicios y explicación por parte de la docente con la ayuda de la pizarra no se puede obviar, debido a que la asignatura contiene muchas unidades prácticas; no obstante la investigadora se valió de algunas

estrategias como las lúdicas notándose que a través de otros medios y del juego se puede aprender.

Después de haber dado esa parte se realizó una prueba escrita que contenía preguntas alusivas a los contenidos dados con anterioridad. Otra parte importante de la química es la realización de prácticas de laboratorios, a través del cual los educandos podían ir relacionando las actividades netamente práctica con lo que describe la teoría, con el fin de que ellos notaran la relevancia que tiene la química en la sociedad y a su vez tomando en consideración parámetros de seguridad para no causarle daño ni al ambiente ni a ellos mismos.

Por su parte, el desarrollo de los laboratorios consta de tres partes, la primera en donde la docente-investigadora les hacía llegar la práctica a todos los estudiantes, en donde ellos iban a investigar diversos puntos de interés antes de llegar al desarrollo del laboratorio y así no estar perdidos cuando estuviesen en el laboratorio, en esta etapa realizan un pre-informe en forma de diagramas de flujo la fase procedimental y los puntos de interés en mapa conceptual, en hojas blancas y bolígrafo negro o azul; estas exigencias fueron acordadas por los docentes del departamento de química y biología; la segunda parte consta del desarrollo de la práctica como tal, deben usar la vestimenta adecuada y sin ninguna prenda que le pueda causar algún accidente dentro de las instalaciones del laboratorio.

Y por último después de haber tomado las anotaciones necesarias de lo desarrollado en el laboratorio, los estudiantes realizan un informe tipo artículo científico, en esta fase ellos se encargan de elaborar un informe, con las experiencias vividas en el laboratorio y confirmar o refutar lo ocurrido en el mismo con teorías ya existentes, además de dar las conclusiones pertinentes en relación a los objetivos que tenga la práctica. El informe es de gran importancia porque allí los estudiantes utilizan la lecto-escritura, además de estar pendientes de la coherencia y ortografía en

la redacción, punto muy importante que debe desarrollar el docente. Es de destacar que este procedimiento se realizó en cada uno de los laboratorios correspondientes a las unidades desarrolladas durante el semestre.

Resultados de la Triangulación: En esta actividad tanto los estudiantes demostraron que la química no solo se puede dar de la forma regular sino que se pueden utilizar diversas estrategias que profundicen el aprendizaje de esta asignatura; aunado a esto no se puede dejar de lado la importancia del cuidado del ambiente, reconociendo el valor y el beneficio que se obtiene cuando el ser humano se incluye en la conservación, concientización del medio en que se desenvuelven. Es importante señalar que si el docente realiza este tipo de actividades frecuentemente, el individuo que se está formando va a tener presente el valor de conciencia ecológica y por ende una mejor calidad de vida, porque se estaría evitando un poco la falta de responsabilidad que debe poseer cada ciudadano hacia su medio ambiente.

Asimismo, se percibió el cambio de actitud en los estudiantes, donde estos tenían más motivación, participación, emotividad hasta presentar puntos de análisis como los problemas en el aula de clase y su entorno: trayendo como consecuencia positiva el reavivarse del humanismo dormido en muchos estudiantes. Aunado a esto, Vygotsky (1979), el aprendizaje se logra por medio de la interrelación personal, donde es posible intercambiar información el cual se puede transformar en aprendizaje. Por lo cual, en este momento los estudiantes trabajaron en grupos siendo entonces un aprendizaje desde el plano social y cooperativo antes del individual.

En este orden de ideas, para Lemarchand (2010), la educación es un objetivo principal para preocuparse en el desarrollo social, económico y político de una determinada sociedad, tanto en el presente como en el futuro. En este planeta de sociedad globalizada, la internalización de la enseñanza es un componente resaltante. Es por ello, que el estudio de todos los factores implicados en este proceso y el

análisis de la motivación en el aprendizaje, resultan atractivo, en todo lo que existe demostración experimental relativa a las variables o recursos internos sobre el aprendizaje, estos recursos internos logran ser características individuales tanto como hábitos, percepciones y atribuciones acerca del éxito, como concepciones de sí mismos. Siendo de índole cognitiva y afectiva, que pueden desarrollarse de distinta manera, dependiendo del medio inmediato.

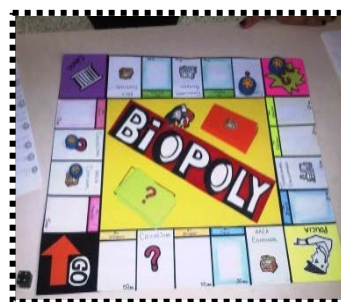
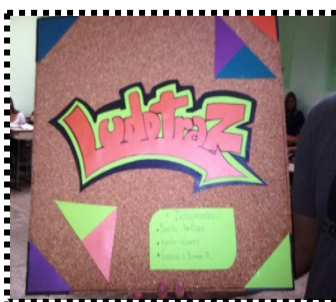
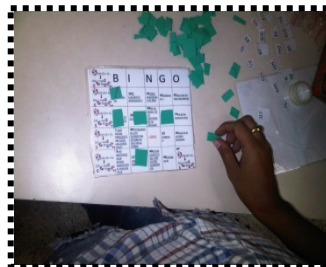
En tal sentido, las cuestiones sobre las numerosas posturas teóricas relacionadas al aprendizaje y disímiles enfoques cognitivos (humanismo, conductismo, constructivismo, cognitivismo) resultan trascendentales para la programación educativa y planificación curricular, no debe predominar una sola definición de aprendizaje, sino los diversos acercamientos teóricos y concepciones que acentúan diferentes factores relacionados con el acto de aprender. Por lo cual, lo que se quiere mostrar aquí, es que los docentes deben tener en cuenta estas teorías y sobre todo deben recordar que las emociones son más que sencillas reacciones fisiológicas; son una forma de relación con el mundo que implica apreciaciones y creencias del sujeto que las experimenta.

Si bien es cierto, que el organismo humano se considera como un producto de la evolución y, en general, todas sus funciones necesitan del sustento de dicho cuerpo (de un organismo con determinadas características fisiológicas), cuando se habla de las emociones, se debe hablar de su conexión con el carácter, la voluntad, las escalas de valores y muchos otros factores que no pueden ser explicados a partir de una base como la determinación física, dado que, las emociones son una variable indispensable para la organización social y, más específicamente, para la moral, que dependen de la fisiología cerebral. En conclusión, la investigación en esta área apoya la noción de que los sentimientos y el aprendizaje son inseparables, lo cual plantea la necesidad de que los docentes sean más sensibles a las barreras emocionales del aula de clase que potencialmente amenaza la calidad de la instrucción.

Por lo tanto, el aprendizaje de cualquier área de contenido será más eficaz, en la medida que se activen diversas estrategias y modalidades de aprendizaje; tomando en cuenta las diversas inteligencias y las teorías que existen para tratar cada caso en los procesos de enseñanza y aprendizaje; sin embargo, es importante resaltar, que las teorías del aprendizaje constituyen un aporte para la enseñanza, pero no deben actuar como su único referente, más bien es necesario lograr una teoría del aprendizaje y la teoría y práctica de la enseñanza. Estos son referentes básicos, para comprender los procesos de aprendizaje de los estudiantes, desarrollar habilidades de pensamiento, potenciar las capacidades naturales para aprender y ofrecer experiencias pedagógicas significativas para la vida. No hay que olvidar que el cerebro es un maravilloso recurso para aprender.

Imágenes del segundo momento: Motivación a los equipos de trabajo sobre la importancia de la capacitación del aprendizaje de la química general en las unidades correspondientes a través del CTS+I y el DHS.

Fecha: 4^{ta}, 5^{ta} y 6^{ta} semana del semestre I-2013





Diversas estrategias lúdicas aplicadas por los estudiantes.



Estudiantes realizando las prácticas de laboratorio.

Fecha: 7^{ma}, 8^{va}, 9^{na} y 10^{ma} semana del semestre I-2013

3^{er} momento: Descripción del proceso de disolución de compuestos iónicos-moleculares y las reacciones químicas, utilizando los cálculos necesarios para la preparación de soluciones y vincularlos con la cotidianidad.

Objetivo específico: Establecer redes de comunicación e integración para el fortalecimiento de la relación entre la institución, sociedad y ambiente, basados en ODM (Objetivos del Milenio), CTS+I y DHS.

Estrategias: Realización de actividades teórico prácticas por parte del docente, elaboración de debates grupales, foro de discusión, prueba escrita y producción intelectual escrita.

Experiencia Vivenciada: las siguientes tres semanas del semestre, la investigadora desarrolló el tercer momento del plan de acción “La Química desde un punto de vista Científico y Social”, esperando que fuesen muy productivas las diferentes

actividades que se llevarían a cabo durante este momento. Al llevar a cabo, la unidad de reacciones químicas y estequiometría de reacción, la educadora realizó un mapa conceptual con las ideas aportadas por los estudiantes en relación a lo que concierne a las ecuaciones químicas y sus reacciones, para que así los educandos construyeran con mayor facilidad su propio aprendizaje, durante el desarrollo de esta actividad.

De la misma manera, se explicaron ejercicios relacionados a ecuaciones químicas, balanceo, cálculos estequiométricos, reactivo limitante, rendimiento teórico y porcentual, porcentaje de pureza, igual que en el momento anterior es relevante explicar estos ejercicios por lo práctico de la asignatura; después de haber dado esa parte se realizó la explicación del contenido de soluciones, en esta parte se realizó como estrategia pedagógica un debate grupal y así discutir los diversos puntos de vistas expuestos en textos y recursos electrónicos.

Este tema permitió que los estudiantes describieran las soluciones con procedimientos realizados en la vida cotidiana, tales como comidas, bebidas y productos del hogar, allí se evidenció el ánimo de los estudiantes al querer todos participar para contar sus experiencias, en medio del debate hubo un grupo que trajo ciertos elementos del hogar para demostrar los tipos de mezclas y soluciones; como fue expuesto en el plan de acción en cada meta se realiza una prueba escrita de las unidades vistas, para así comprobar los aprendizajes obtenidos en relación al tema dado, en este caso se aplicó un taller grupal. Además, se realizaron las prácticas de laboratorio concernientes a las unidades IV y V, esta parte se lleva a cabo a través del procedimiento explicado en el momento # 2, tres fase una de preinforme, otra del desarrollo del laboratorio y por último la parte del informe.

Resultados de la Triangulación: Es necesario destacar que es muy importante utilizar el medio ambiente para el reforzamiento de conocimientos, además es una forma dinámica, el estudiante se encuentra activo en su proceso enseñanza y

aprendizaje, es un medio a partir del cual, el docente facilita más el conocimiento que pretende transmitir porque el estudiante se encuentra cómodo, espontáneo, cambia el clima de estudio en el sentido que la clase no se va a desarrollar de manera tediosa, sino que más bien el estudiante se va a sentir motivado hacia el estudio de sus asignaturas.

Como una reflexión dada por lo del desarrollo humano social contenido en el plan de acción, a los estudiantes y futuros profesionales en una de las clases de este momento se explicó que las personas que están alrededor, a pesar de que sean alguien preparado o con dinero no le da el derecho a herir, importunar, ni hacer daño a otros. Se debe tener presente que para ser un buen profesional se debe de crecer antes como persona; el docente debe exigir respeto a los estudiantes, pero nunca debe estar por encima del mismo, siempre debe estar a su nivel, aceptando las virtudes y defectos de cada ser humano.

Por otro lado, es importante acotar que el docente debe asumir su rol como guía en la construcción y desarrollo del nuevo conocimiento, propiciando en los estudiantes experiencias que conduzcan a darle significado a la realidad, para luego incorporarla, asimilarla y modificarla, al mismo tiempo que aumenta su desarrollo cognoscitivo. En relación a esto, la teoría constructivista de Piaget (1947) cuyo enfoque es cognoscitivo cobra gran sentido en este estudio, pues se adapta como modelo transformador y creador de valores ambientalistas, debido a que de ellos depende en gran parte la orientación de la conducta humana, la cual debe ir dirigida en pro de un desarrollo sustentable que permita la consecución de la vida en el planeta.

Por otra parte, Giménez, y Torres, (2004) describen el enfoque genético-cognoscitivo del aprendizaje constructivista de Piaget, como aquel que relaciona aspectos genéticos, desarrollos de estructuras y operaciones mentales con aspectos

ambientales, en donde el aprendizaje es la interacción con el medio y adquisición de conocimientos, mediatizadas por las estructuras mentales que actúan como reguladora, lo que avala el desarrollo de actividades prácticas y cotidianas que se relacionen con las unidades planteadas en el proyecto CTS+I.

En tal sentido, Morín (2003), también prioriza la necesidad de los docentes de ser integrales, es decir, tener conocimientos y experiencias en distintas áreas que no sean solo la que se escogen en especializarse, sobre todo en las áreas investigativas el docente o el “buen docente” siempre estará indagando acerca de cosas nuevas, concurrirá en constante contacto con la información que necesite para el desarrollo de su área particular; por ello, es importante que se mantenga al tanto de todo lo concerniente con el ambiente educativo y de investigación con la facilidad de obtener siempre nuevas metas que también estén al alcance de sus pupilos a fin de que ellos puedan resolver las problemáticas que serán constantes en el día a día y en su futuro..

Es importante destacar, que el docente debe ser un ente humano con pensamiento propio, es decir, no sólo alguien que se encargue de impartir el conocimiento, sino que desde su propia asignatura o disciplina, haga posible un pensamiento constructivo y abierto, tanto para el desarrollo de su vida y la de sus estudiantes; por lo tanto, es una persona, que primero es capaz de meditar y luego proponer a otras personas, no solo con el fin único de “para saber” sino también con el de “saber ser” y “saber hacer”. Solo de esta forma, la enseñanza se convierte en acción educativa, dejando de lado lo lineal, transmitivo y reproductivo, es decir, simplificadora.

En relación a lo anterior, se hace viable señalar los fines de la enseñanza educativa planteada en estas acciones del CTS+I, según Membiela (2005), se debe proveer una cultura que condesienda contextualizar, distinguir, globalizar y dedicarse a problemas globales, fundamentales y multidimensionales; disponer las

mentes para que enfrenten las indecisiones que no dejan de aumentar, no sólo haciendo descubrir la historia aleatoria e incierta del Universo, la vida, la humanidad, sino favoreciendo en ellas la inteligencia estratégica y la apuesta a un mundo mejor; educar para la comprensión humana entre los seres más cercanos y los más alejados; enseñar la procedencia de un país, en su historia, cultura, la ciudadana república e introducir esa procedencia en América Latina.

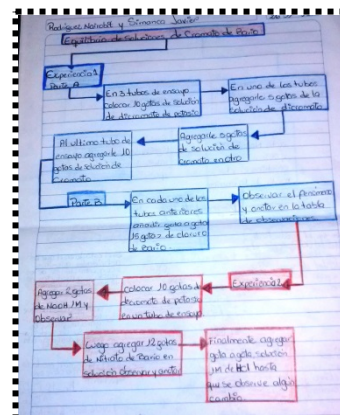
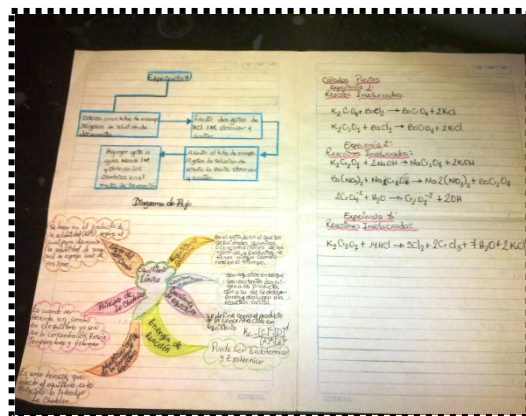
De esta forma, se ha de enseñar a la ciudadanía terrestre, educando a la humanidad en su módulo antropológico y sus multiplicidades individuales y culturales, y de igual forma en su comunidad de destino propia de la era planetaria, en la que todos los humanos desafían a problemas mortales y vitales en su día a día como lo plantea Morín en sus diversos estudios.

Imágenes del tercer momento: Descripción del proceso de disolución de compuestos iónicos- moleculares y las reacciones químicas, utilizando los cálculos necesarios para la preparación de soluciones y vincularlos con la cotidianidad.

Fecha: 7^{ma}, 8^{va}, 9^{na} y 10^{ma} semana del semestre I-2013



Estudiante explicando las reacciones dadas durante la práctica de laboratorio.



Esquemas presentados como conclusión del debate grupal.

Fecha: 11^{va} y 12^{va} semana del semestre I-2013

4^{to} momento: Análisis de las leyes fundamentales que rigen los procesos donde intervienen especies gaseosas a través de estrategias pedagógicas alineadas a la ODM.

Objetivo específico: Fortalecer los aspectos conceptuales, pedagógicos y metodológicos de la Química General en el marco de los ODM.

Estrategias: Realización de actividades teórico prácticas por parte del docente, foro de discusión, elaboración de taller grupal y producción intelectual escrita.

Experiencia Vivenciada: las siguientes dos semanas del semestre, la investigadora desarrolló el cuarto momento del plan de acción “La Química desde un punto de vista Científico y Social”, esperando que fuesen muy productivas las diferentes actividades que se llevarían a cabo durante este momento.

Durante el desarrollo de esta unidad, relacionada con la teoría cinético-molecular de los gases, la educadora realizó un esquema con los puntos teóricos del contenido, para que así los estudiantes comprendieran más rápido la teoría y los ejercicios posteriores y así ayudarlos en la construcción de su aprendizaje de la

química. En este mismo orden de ideas, se especifica que se contó con la proyección de algunos videos que fueron explicando cada uno de las leyes de los gases, además, el docente explicó ejercicios relacionados a los gases y sus propiedades; se vuelve a acotar que es importante explicar estos ejercicios por lo práctico de la asignatura; con los diversos videos que se presentaron en clase se demostró que hay diversas formas de explicar estas asignaturas tan complicadas como la llaman los estudiantes, en donde se motive al educando y ser más participativo en su educación,; como fue expuesto en el plan de acción en cada meta se realiza una prueba escrita de las unidades vistas, para así comprobar los aprendizajes obtenidos en relación al tema dado.

Además, se realizaron las práctica de laboratorio concerniente a la unidades VI, esta parte se lleva a cabo a través del procedimiento explicado en el momento # 2, tres fase una de preinforme, otra del desarrollo del laboratorio y por último la parte del informe.

Resultados de la Triangulación: El docente la mayoría de las veces no utiliza estrategias multimedia que vayan a la par del auge tecnológico, para demostrar ciertos procedimientos experimentales que son difíciles de demostrar a los estudiantes sin ayuda de los mismos. Por otra parte, el docente del siglo XXI, debe tener competencias personales para comprender la diversidad de situaciones de índole socio-científico que se presenten en el contexto institucional, debido a que el mismo tiene el oficio de cultivar semillas y que con el pasar del tiempo van a ver los frutos y es de gran satisfacción formar parte de sus logros.

De acuerdo con esto, Gagné (1973) propone que el aprendizaje no es un asunto sencillo de transmisión, internalización y acumulación de conocimientos, sino un proceso activo por parte del estudiante en ensamblar, entender, restaurar e interpretar, y por tanto construir conocimientos desde los recursos de la experiencia y la

información que recibe. En consecuencia requiere que los mismos operen activamente en la manipulación de la información a ser aprendida, pensando y actuando sobre ello para revisar, expandir y asimilarlo. Por lo que, la instrucción desde esta perspectiva posee un marcado carácter científico-tecnológico y establece una visión global diferente del ser y el acontecer de los fenómenos y procesos educativos en interactividad e inter-conectividad a tiempo real y en escala global de la sociedad actual, como lo exigen los objetivos del milenio (ODM).

Hoy en día la educación es sin duda un tema central en la reflexión sobre el futuro de la sociedad y su desarrollo social, político y económico. En este mundo de sociedad globalizada como lo expresa Franco (2006), la internalización de la enseñanza es un factor clave. Es por ello, que se hace necesario el estudio de todos los factores implicados en este proceso, analizar el proceso de la motivación en el aprendizaje resulta interesante en cuanto existe gran evidencia empírica concerniente al peso que tiene las variables o recursos internos sobre el aprendizaje multimedia, estos recursos intrínsecos pueden ser características personales tanto como hábitos, percepciones y atribuciones acerca del éxito y acerca de si mismos. Son de índole tanto cognitiva como afectiva y se pueden desarrollar de distinta manera dependiendo muchas veces del medio inmediato y de las experiencias.

Como bien se sabe, el aprendizaje es parte de la estructura de la educación y tiene una importancia fundamental para el ser humano, puesto que, cuando nace, se halla desprovisto de medios de adaptación intelectuales y motores. Durante los primeros años de vida, el aprendizaje es un proceso automático con poca participación de la voluntad, después el componente voluntario adquiere mayor importancia (aprender a leer, aprender conceptos, entre otros), dándose un reflejo condicionado, es decir, una relación asociativa entre respuesta y estímulo.

A veces, el aprendizaje es la consecuencia de pruebas y errores, hasta el logro

de una solución válida, en este sentido el docente siempre debe tener presente y tomar en cuenta las teorías del aprendizaje, porque ayudan a comprender, predecir, y controlar el comportamiento humano y permiten tratar de explicar cómo los sujetos acceden al conocimiento de diversas maneras.

No obstante, los sistemas educativos de la mayoría de las sociedades occidentales tienden a privilegiar el desarrollo del hemisferio izquierdo. Esta tendencia, puede ser claramente observada cuando se constata que las áreas curriculares que tienen mayor énfasis en la escuela básica son las de: matemática, lectura y escritura; dejando de lado, la otra mitad de la potencialidad del ser humano, con un desarrollo limitado.

Es de destacar, que los docentes deben aprender a contribuir en el estímulo del hemisferio derecho; utilizando en el aula estrategias instruccionales mixtas que armonice e integre las técnicas lineales, secuenciales, con otros enfoques que le permita a los estudiantes ver pautas, usar el pensamiento espacial y visual, y tratar con todas las partes.

En relación a lo antes expuesto, Rosales (2004), concibe el proceso de aprendizaje no como contenidos cognitivos que se transmiten a través de técnicas y recursos pedagógicos desde el docente, sino como un proceso en el cual convergen gran diversidad de variables y factores, tanto controlables como no controlables, como un proceso esencialmente dinámico, dialéctico y que requiere una compleja y necesaria relación docente, conocimiento, educando y contexto.

Imágenes del cuarto momento: Análisis de las leyes fundamentales que rigen los procesos donde intervienen especies gaseosas a través de estrategias pedagógicas alineadas a la ODM.

Fecha: 11^{va} y 12^{va} semana del semestre I-2013



Prácticas de Laboratorio



Cartelera en donde están descritas diversas vinculaciones de la química con procesos científicos y tecnológicos.

Fecha: 13^{va} y 14^{va} semana del semestre I-2013

5^{to} momento: Demostración de la realidad que existe entre el campo laboral industrial y el impacto ambiental con la aplicabilidad que le puede suministrar ésta al estudiante.

Objetivo específico: Impulsar el desarrollo de la gestión del aprendizaje de la Química General encaminados hacia una investigación que integre los procesos de ciencia, tecnología sociedad, ambiente, innovación y desarrollo humano.

Estrategias: Realización de actividades teórico prácticas por parte del docente, ponencias de los estudiantes, elaboración de álbum químico ambiental, visitas guiadas a empresas y producción intelectual escrita.

Experiencia Vivenciada: las siguientes tres semanas del semestre, la investigadora desarrolló el quinto y último momento del plan de acción “La Química desde un punto de vista Científico y Social”, esperando que fuesen muy productivas las diferentes actividades que se llevarían a cabo durante este momento.

La investigadora se dirigió al aula en donde estaban los diversos pendones pertenecientes a los grupos que integraban cada ponencia, ese recurso informativo era parte fundamental de la actividad de ese momento, la cual se refería a los fenómenos químicos asociados a los problemas ambientales del planeta (deterioro de la capa de ozono, efecto invernadero, lluvia ácida y radiactividad), se empezó la exposición de dichos problemas, además los estudiantes llevaron fotos de casos parecidos en puntos estratégicos que sucedían dentro su comunidad y así evidenciar de una manera más eficaz los graves problemas que son provocados por el mal uso o el uso excesivo de compuestos químicos. Esta actividad fue muy creativa, todos colocaron un aporte en la actividad, se notó que trabajaron en equipo.

Luego finalizada las ponencias se procedió a tomar fotos, los docentes se sintieron orgullosos del trabajo en equipo, uno de los estudiantes se dirigió a la docente investigadora y expresó agradecimiento por facilitar esos aprendizajes y por compartir todas las actividades y experiencias de sus estudios con ellos, la investigadora agradeció el alago y a la vez volvió a agradecer por sentir que las actividades que se estaban realizando estaban sirviendo para el desarrollo y construcción de sus propios aprendizajes.

En esta actividad se tomó en cuenta el uso de las TIC en la Educación y se reafirmó la importancia de la Investigación para el docente, que desde tiempo

remotos el hombre se ha caracterizado por indagar en su entorno, esto lo considera Schilierf (2011), aportando que esa indagación es un medio para buscar respuesta a sus cuestionamiento y solucionar problemas sociales, en este sentido se ha propuesto alcanzar el aprendizaje a través de la experiencia, de la observación que lo ha llevado aplicar métodos científicos que con sus diferentes bases y etapas le ha permitido descubrir cosas.

La educación no escapa de esto y donde la actuación y el rol del docente es esencial y de hecho el motor que está llamado a generar el conocimiento en la sociedad, para lograr los cambios propuestos que sean necesarios en la construcción de un mundo donde la globalización y el uso de la TIC son cada día una fuente de información inagotable, como lo propone el informe de la UNESCO (2009).

Por otro lado, Ríos (1998) informa que la investigación mejora la actuación docente, estimula la actividad intelectual, desarrolla la curiosidad y permite la resolución de problemas. Es vital para el docente buscar información en los diferentes ámbitos humanos, llámese tecnológico, psicológico, social, científico, entre otros, la cual llevará a la formación de un docente investigador y por ende a unos estudiantes formados para la investigación.

Como otra actividad realizada en este momento fue un álbum químico ambiental, con materiales de desecho, en donde los estudiantes desarrollaron su creatividad para realizarlos, allí también demostraron que el ambiente está en riesgo sino se toma conciencia de lo grave que puede ser el impacto de los productos químicos en exceso; por lo que, se puede tomar en cuenta que el educador es un sujeto de cambio, que forma al elemento que es educado para ejecutar este cambio dentro de todos los ámbitos de la sociedad, es por ello que debe estar a la vanguardia del mundo, siendo investigador de lo más novedoso y aplicable a todas las situaciones que se le presenten, siempre orientando hacia un cambio significativo que incrementa

el conocimiento.

Y este procedimiento terminó con una visita guiada a una empresa, en donde se veía los procedimientos experimentales a grandes niveles, las precauciones que se deben tener con el ambiente y el ser humano, luego de esas visitas los estudiantes realizaron un ensayo escrito de tres páginas en donde redactaron su posición en todo lo que se refiere al procedimiento experimental químico y el impacto que puede tener a la sociedad.

Resultados de la Triangulación: En el desarrollo de estas actividades se evidencia la importancia de la investigación como herramienta para el docente en su continua tarea de formación. Los estudiantes propusieron que en las instalaciones educativas siempre se debe implementar lecturas sobre los impactos ambientales que producen las actividades del hombre, con el fin de concienciar al ser humano, además de enriquecer el vocabulario y aprendizaje, que el estado invierta en programas que incentive al docente a investigar y crear laboratorios interactivo en las diferentes áreas del conocimiento.

Es importante acotar, la actitud del estudiante ante la temática del conversatorio, puesto que reconocieron sus debilidades y fortalezas; así como las necesidades y recursos para optimizar la competencia que deben poseer como futuros docentes, a la luz de las nuevas realidades y el nivel del arte en la educación de Venezuela y el mundo, basada en un gran desarrollo científico y tecnológico que no debe dejar de lado la preocupación por el desarrollo humano (Albornoz, 2009). La variante que emergió y que identificó al grupo de educandos, es que la investigación incrementa la buena gestión docente.

A través de la educación, se puede formar y facilitar los valores y entre estos valores están los ambientalistas, que según Rangel (2008), son tan importantes,

porque de ellos va a depender la conservación referente de cómo cuidar al planeta, su uso, en qué sentido es explotado, la responsabilidad del ser humano para utilizar y devolver ese bien natural que utiliza y no debe dañar.

Es necesario enseñar a los niños desde muy pequeños lo importante que es el ambiente, que si al arrancar una planta para satisfacción personal, es decir una planta medicinal, pues que siembre tres más con la finalidad que le dé la primordial jerarquía a la naturaleza, al ambiente o contexto donde se desenvuelva como ser social, de esta manera estaría empezando a tener en cuenta un valor ambientalista que es el amor hacia la naturaleza.

De acuerdo a Schilierf (2011), toda sociedad humana produce conocimiento, la ciencia puede considerarse el saber conceptual oficial de una sociedad, el cual es utilizado para comprender el mundo, para suministrar explicaciones, relatos coherentes, clasificaciones lo más organizadas posibles de los seres, los objetos y los acontecimientos de la vida humana. La manera como es concebida la ciencia y cómo se hace ciencia ha impregnado el proceso de investigación en todas las áreas del saber, incluyendo la de los fenómenos altamente complejos como los sociales en general y en educación en particular.

De igual manera, no hay que olvidar las palabras de Lemarchand (2010), quien afirma que el aprendizaje que tiene lugar desde el cuello hacia arriba y que no involucra sentimiento o significación personal, no tiene relevancia para la persona, por lo tanto educación e investigación está lleno de pasión, motivación y amor, es decir, de emoción.

El aprendizaje no es un hecho separado de los sentimientos; sin embargo, las instituciones educativas parecen olvidarlo, para un desarrollo humano integral hay que considerar que las emociones ocupan un lugar predominante y al educar el afecto

se logra reforzar aptitudes y a construir actitudes. La educación debe contribuir siempre a la autoformación de la persona, a aprender y asumir la condición humana, aprender a vivir potenciando el desarrollo en todos los ámbitos, para aumentar el bienestar personal y social.

De esta forma, la evolución de la Ciencia a lo largo de las etapas en la historia está marcada por grandes revoluciones, producidas principalmente por el hallazgo o explicación de sucesos naturales, la formulación de teorías y el desarrollo de nuevas tecnologías. Casi siempre, estos grandes auges de la evolución de la ciencia están asociados a nombres como Aristóteles, Pitágoras, Galileo, Newton, entre otros, pero hay que reconocer que, sin menosprecio de estos genios de la humanidad, sus descubrimientos o teorías fueron también fruto de la cultura y del ambiente científico de su época.

Por lo tanto, no se puede olvidar el impulso y motivación que han tenido y tienen las corrientes filosóficas para influenciar las distintas civilizaciones y sobre todo la educación de esa determinada sociedad; por otra parte, muchas personas piensan que cada paso dado por la ciencia sitúa al ser humano más cerca de dichas ideas filosófico-tecnológicas. En este caso, la intuición, la lógica y la percepción son tres técnicas utilizadas por el hombre para aumentar su dominio sobre la naturaleza del investigador.

No obstante, la ciencia y su rápido desarrollo plantean a las sociedades importantes dilemas éticos y morales, que aún no han sido resueltos, incluso no ha existido una correspondencia entre el adelanto científico y una teoría filosófica con relación a estos avances. Hecho que debería comenzar lo más pronto posible como forma de generar un crecimiento científico integral. Debido a, que también se postula que el desarrollo de la educación en su acepción más amplia es la justificación del porqué de los cambios y adelantos, cómo estos son comprendidos por las personas y

cómo van en directo beneficio de su calidad de vida (UNESCO, 2009).

Imágenes del quinto momento: Demostración de la realidad que existe entre el campo laboral industrial y el impacto ambiental con la aplicabilidad que le puede suministrar ésta al estudiante.

Fecha: 13^{va} y 14^{va} semana del semestre I-2013



Portadas de álbum tecno-científicos.



Divulgación del impacto ambiental

CAPÍTULO V

REFLEXIONES FINALES

La Universidad siempre ha sido un referente y un motor de cambio e innovación en los campos sociales y científico-tecnológicos. Actualmente se solicita a estas casas de estudio, no sólo que generen el aprendizaje, sino que construya en su interior una nueva cultura innovadora de la que pueda apropiarse todo el que hace vida en ella y transmitir esta noción y cultura a la sociedad en la cual se desenvuelven. Para que esto sea posible, se necesitan unas actuaciones específicas al cambio, con planes institucionales cuyos objetivos promuevan la innovación educativa a través del uso de programas basados en la ciencia, la tecnología, la sociedad e innovación.

Por lo cual, es necesario educar a los futuros docentes desde sus primeros semestres en la universidad acerca del cuidado del ambiente. Aprovechar la institución educativa, la familia y otros agentes de su entorno para fomentar conductas acordes, dejando todo desinterés que exista actualmente de algunos actores sociales, hay que tomar conciencia y prestarle mayor atención a la enseñanza de la conservación del ambiente. A diario se nota la apatía de los docentes teniendo una herramienta importante “el aula”, que es el contexto donde se imparten el aprendizaje los cuales a veces se tornan de una manera desmotivada debido a la falta de una dinámica, o recreación que el estudiante espera obtener.

En relación a lo ante expuesto surge la necesidad de incorporar estrategias lúdicas en el proceso de enseñanza y aprendizaje donde los docentes deben

convertirse en promotores de los mismos y propiciar en su planificación actividades como las planteadas en el plan de acción que contribuyan a fortalecer la conservación ambiental y tecnocientífica en los estudiantes.

Particularmente se considera que la Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación (CTS+I) y el Desarrollo Humano Social (DHS) son una conquista innovadora y corresponde a los docentes la tarea de crear desde muy temprana edad conciencia en sus educandos para el desarrollo de la ciencia, basado en la tecnología pero que a su vez tomen conciencia del impacto que pueden tener muchas actividades al ambiente, por lo que siempre deben estar cuidándolo y protegiéndolo, es por esta razón que se logró que los estudiantes del 3^{er} semestre de la mención Biología de la FaCE-UC asumieran el compromiso de interesarse y aplicar estrategias como las realizadas durante el curso a través de los lineamientos CTS+I y DHS, a sus futuras jornadas académicas diarias.

Por esto, Schilierf (2011), considera que “El profesor no es un técnico que aplica teorías o estrategias en el aula, sino un profesional que reflexiona sobre su práctica e investiga sobre los problemas particulares que se le presentan en el aula”(p. 69). En este contexto, los docentes formarán parte de un mismo equipo, que comparte un fin similar y asume el compromiso de pertenencia y competitividad en pro de optimizar la praxis pedagógica; por lo cual, siempre el docente debe tener el rol de investigar y actualizar sus aprendizajes para mantener actualizado el nivel del arte en las asignaturas que facilitan. Para ello, se necesita de un docente que en primera instancia sea culto, científico y domine la Tecnología de la Información y Comunicación.

La investigación es y será una herramienta de la cual el docente siempre proyectará destreza porque tiene un conjunto de humanidades, que por su naturaleza el hombre tiene el apremio de saber, de conocer y de ampliar su comprensión, recurso

determinante para mejorar la calidad de la educación de esa nueva escuela donde se formará el ciudadano que exigen estos tiempos. De esta forma, las universidades deben atender nuevas necesidades de la población, por lo que la educación basada en la tecnología se está imponiendo como herramienta para facilitar esa necesidad formativa.

Por otro lado, se hace importante mencionar y analizar los logros obtenidos de los diversos objetivos planteados en el plan de acción: **La Química desde un punto de vista Científico y Social**, en el primero se sensibilizó a los estudiantes sobre el auge que tiene conocer sobre el desarrollo impetuoso del hombre, el ambiente y los avances de la Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación (CTS+I), con el fin de que estos estudiantes tuviesen una integridad ético-social de mayor envergadura, realizando un análisis histórico para poder comprender como ha sido la concepción del hombre acerca del conocimiento científico, cuál es su concepción de ciencia y cómo se ha hecho ciencia en el área social. Siendo oportuno resaltar que aun cuando ha habido grandes pensadores que se han adelantado a su época, la producción de conocimiento responde al momento, condiciones e interpretaciones propias de un periodo histórico.

Es de acotar, que fue necesario demarcar los límites de la ciencia y la especulación para los investigadores específicamente en el área de la química, sin embargo, para el estudio de fenómenos altamente complejos como los humanos y sociales se hallan insuficiencia e inadecuación de los métodos empírico-experimentales al tratar de aplicar los mismos principios y leyes aplicados en la física o la matemática, existe una reacción ante la rigidez de esta concepción, evidenciándose el desafío y riesgo al simplificar y caer en reduccionismo y al investigar sin una postura crítica asumiendo verdades absolutas y principios que pueden desvirtuar y deformar la naturaleza de la realidad que estudia. Cabe entonces recordad a Max Weber, quien advierte que la idea de una ciencia acabada, perfecta e

ideal no es más que una visión del espíritu, una utopía. En efecto, todas las generalizaciones, leyes y principios científicos no son más que una aproximación o interpretación de la realidad.

En este mismo orden de ideas, esta evolución es compleja y para obtener una comprensión de la misma, se debe tener una visión alejada en el tiempo que permita apreciar la dirección evolutiva de lo más simple a lo más complejo y así poder aproximar un análisis exhaustivo de la comprensión y desarrollo de la historia del hombre. Y de esta forma, con el estudio de la evolución del Homo Sapiens también se ha ido estudiando el desarrollo del conocimiento a través de los siglos y con él su evolución en las ciencias naturales.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto, el conocimiento y el aprendizaje siempre han sido observados como un fundamento importante de la ciencia. Enfatizando que a lo largo de la historia estos se han vuelto más sistemáticos y ordenados, en la actualidad se observan como un ente generador de cambios y mejoras para el hombre y la sociedad. Por su parte, el ser humano cambia y regenera sus ideas sobre el conocimiento universal, el cual también evoluciona a través de los años. Cabe destacar, que en el período grecorromano el conocimiento químico era concebido como respuesta a dudas absolutamente universales, mientras que en el Renacimiento se muestra como un acercamiento al mundo físico de forma objetiva, omitiéndose así lo subjetivo y los actos humanos.

Por lo que se logró la capacitación sobre el aprendizaje de la Química General, destacando que en la cotidianidad de un aula de clase, muchos estudiantes se impactan con sus facilitadores cuando consideran asertivo, lo que días, meses o años atrás era un error. Es común encontrar este tipo de situaciones a nivel académico, debido a una debilidad a nivel curricular y a la falta de reflexión con respecto a la formación sistematizada de investigadores. Hoy en día, la investigación debe

promover su propio auge optando por soluciones que le permitan incrementar los niveles y la calidad de producción investigativa, tomando en cuenta los grandes progresos que se obtuvieron por medio de vías tecnológicas, reconociendo así las regularidades de su entorno y extrapolarlo de manera positiva en el desarrollo de la sociedad y la ciencia.

La investigación científica parte, por lo tanto, de la observación de la frecuencia de las relaciones entre los hechos. El propio Augusto Comte afirma que la evolución del espíritu humano lo lleva a alcanzar una fase que él llama estado positivo o científico, en la que el espíritu intenta explicar los fenómenos relacionándolos con otros hechos y todo lo que no pueda reducirse a un hecho particular o una Ley general que debe considerarse ininteligible. Es decir, solo los hechos son científicamente cognoscibles y todo lo que está afuera del conocimiento científico se considera incognoscible.

Esto origina dos consecuencias fundamentales, por una parte la deificación o mitificación de la ciencia como el único conocimiento valedero y, por la otra, la consideración de la sensación o experiencia sensible como base de todo proceso de conocer, por lo tanto, todo conocimiento descansa en la experiencia, es fenoménico y todos los fenómenos que pueden conocerse obedecen a las leyes naturales, las cuales son constantes y necesarias, toda esta relación científica se alcanzó con la integración y fortalecimiento de la relación entre la institución, sociedad y ambiente, basados en Objetivos del Milenio (ODM), CTS+I y Desarrollo Humano Social (DHS).

De esta manera, es particular inferir que la sociedad está regida por leyes naturales, independientemente de la voluntad humana, no sólo toma una posición que es políticamente conservadora, pues, si las leyes sociales no son intervenidas ni cambiadas por los hombres, no hay posibilidad alguna de transformación o de revolución y sólo queda esperar a que la sociedad evolucione como lo hace la

naturaleza, además esta afirmación tiene una consecuencia metodológica, que es la transposición del método científico de las ciencias naturales a las ciencias sociales.

Para alcanzar el fortalecimiento de los aspectos conceptuales, pedagógicos y metodológicos de la Química General en el marco de los ODM, se partió de lo moderno, en donde se necesita siempre una actitud crítica y renovadora del presente, anticipo establecido y comúnmente aceptado en el pasado como normal o adecuado por eso toda educación autentica en cierto modo debe ser siempre moderna.

La modernidad produce una confianza desmedida en la ciencia y la técnica y con ello aparece el culto a la información y a la comunicación con instrumentos de poder, como expresión de la capacidad humana por conocer el mundo y dominar todas sus fuerzas más recónditas, a partir del supuesto de que con el cultivo del conocimiento se logra la plena realización humana. De esa creencia, se deriva otra aún más nefasta, proveniente especialmente en Latinoamérica del predominio del paradigma epistemológico positivista: considerando que el desarrollo de la ciencia y la tecnología por sí solo producirá la infinita satisfacción humana de sus crecientes necesidades.

La historia de la ciencia y la educación de los últimos tres siglos están cargadas de reduccionismos epistemológicos. Bien sea el determinismo geográfico de la Ilustración, el social darwinismo evolucionista, el economicismo de algunas interpretaciones del marxismo, el psicologismo, el fisicalismo, el logicismo neopositivista, el reduccionismo lingüístico y comunicativo, entre otros, hasta la más recientes formas de cibernización que han conducido a la hiperbolización no solo en la actividad científica y educativa sino en la vida cotidiana de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) por supuesto que han tenido argumentos válidos que los han fundamentado, pero también innumerables lados débiles para su adecuado enjuiciamiento crítico, debido a que la mayoría de los docentes tienen

conocimientos escasos sobre estas técnicas, siendo relevante la implementación de clases dirigidas con este tipo de herramientas, a estudiantes universitarios y más del área educativa, y así ir fundando en los educandos la apreciación por esas nuevas tecnologías, las cuales se adaptan perfectamente a las necesidades de hoy día.

Por su parte, la racionalidad moderna quiso ahogar los mitos como expresión de la infancia de la civilización humana que debía ser superada, pero en su lugar fueron constituyéndose nuevos mitos que ahora toman nuevos aires postmodernos. El hombre no podrá jamás renunciar a los sueños, utopías, y a la construcción de mitos. La entrada a la postmodernidad parece ser el más grande en los últimos tiempos esto altera la relación del hombre con la sociedad: el hombre se encontraba en la posición de productor, de creador de una historicidad; ahora ya no se encuentra frente a una naturaleza que transforme con sus máquinas sino que está incorporado en un mundo cultural, en un conjunto de signos y de lenguajes que ya no tienen puntos históricos de referencia.

Esto parece quebrantar definitivamente la idea de sujeto, siempre asociada con la de creación, y más frecuentemente con la idea de trabajo de la razón. Todo se fragmenta, desde la personalidad individual hasta la vida social. Esta idea destruye el pensamiento social clásico, el pensamiento por el cual el triunfo de la razón permite e impone una correspondencia entre las normas del sistema social y las motivaciones de los actores, de suerte que el ser humano no se manifiesta ante todo como un ciudadano y un trabajador.

Así queda consumado el divorcio del sistema y de los actores en el ámbito educativo, logrando el propósito específico del plan de acción en estudio de impulsar el desarrollo de la gestión del aprendizaje de la Química General encaminados hacia una investigación que integre los procesos de ciencia, tecnología sociedad, ambiente, innovación y desarrollo humano.

En América Latina la modernidad aún tiene muchas cuentas pendientes, especialmente en lo que a la educación y la cultura se refiere, cuando quizás ya en el mundo desarrollado parece sobrar dinero para pagar las cuentas que exige la postmodernidad, en estos temas. Sin embargo, dentro de ese universo de clausuras de la modernidad, hay grandes sectores sociales que reclaman el complemento de ésta, en tanto algunos intelectuales han quedado embriagados por sus efectos y no se percatan siquiera de la crisis del paradigma posmodernista.

La filosofía en la actualidad tiene el deber, como siempre lo ha tenido, de someter a juicio crítico los valores y limitaciones de este nuevo paradigma del pensamiento contemporáneo que circuló rápidamente más allá de sus fronteras de origen. Es por ello, que se logró transformar el aprendizaje de la Química General, a través de lineamientos teórico prácticos vinculados con la Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación (CTS+I) y el Desarrollo Humano Social (DHS) de la Asignatura de Química en la mención Biología de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo (FaCE-UC), el cual abarcó diversas posibilidades y límites que plantean las nuevas tecnologías de la información y la comunicación que constituyen y constituirán obligatoriamente uno de los ejes principales de detención de los sistemas educativos en todos los países, especialmente en Venezuela.

Al igual que la adecuada justipreciación de sus ventajas y desventajas en la formación integral de un ciudadano, donde no solo el elemento científico-tecnológico sea tomado en consideración principal, sino los indispensables elementos axiológicos, éticos, estéticos, humanistas que solo de manera directa a familiares, maestros, vecinos, amigos, y en general la sociedad civil pueden aportar con relativa independencia de los medios tecnológicos que utilicen para ese fin educativo como lo exige el Desarrollo Humano Social.

REFERENCIAS

- ABCpediacom (2009). **Diccionario. Definición de química: orgánica e inorgánica.** [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.abcpedia.com/diccionario/definicion-quimica.html> [Consulta: Noviembre 2012]
- Albujar, J., (2009). **Programa Analítico de Química General.** Departamento de Biología y Química. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Carabobo.
- Aranguren, E., (2009). **Metodología de la investigación.** México: McGraw-Hill.
- Boggino, N. y Rosekrans, K. (2000). **Investigación-acción reflexión crítica sobre la práctica educativa. Orientaciones prácticas y experiencias.** Editorial Homo Sapiens. Argentina.
- Caamaño, A. Gómez, M., Gutiérrez, J., y Martín, D., (2000). **Proyecto Salters: Un enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad para la Química del Bachillerato.** Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva ciencia tecnología-sociedad. Formación científica para la ciudadanía. Universidad de Aveiro. Aveiro.
- Carrero, M., (2005). **Técnicas e Instrumentos de Evaluación Educativa.** [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos62/tecnicas-instrumentos-evaluacion-educativa/tecnicas-instrumentos-evaluacion-educativa2.shtml> [Abril: Octubre, 2013].
- Casaban, E. y Castrodeza. C., (2005). **El Impacto Social de la Cultura Científica y Técnica.** Asociación Nacional de Químicos Españoles. España.
- Comisión de Educación ANQUE, (2005). **La enseñanza de la física y la química.** Eureka sobre la enseñanza y divulgación de las ciencias, 2, (1), 101-102. [Documento en línea]. Disponible en: http://www.apaceureka.org/revista/Volumen2/Numero_2_1_/Manifiesto-ANQUE.pdf. [Consulta: Noviembre 2012]
- Corrales, R., y Rodríguez, A. (2010). **Diseño de un material educativo**

computarizado como estrategia para el logro de un aprendizaje significativo del contenido teoría atómica. Trabajo de grado. No publicado. Universidad de Carabobo (UC). Valencia- Carabobo.

Diseño Curricular del Sistema Educativo Bolivariano (2007). **Tecnologías de la Información y Comunicación.** Caracas-Venezuela.

Drewes, A., Iuliani, L., (2010). **Proyecto de Evaluación y Experimentación del Proyecto Salters (PEPSS) en Argentina: Resultados y Proyecciones.** Argentina.

Drewes, A., Iuliani, L. y Caamaño, A. (2011). **Experimentación y Adaptación del Proyecto Química Salters en Argentina: Una Investigación en Contexto CTS en Cursos de Química de Nivel Medio.** Argentina.

Díaz, F., y Hernández R., (1999). **Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo, una Interpretación Constructivista.** México: Editorial McGraw Hill, capítulo 5.

Elliott, J. (1993). **La investigación-acción en educación y la vida en las aulas.** Madrid-España: Editorial Morata Jackson, P.W.

Franco, A., (2006). **La Enseñanza Tradicional.** [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/Introduccion/fisica/fisica2.htm> [Consulta: Noviembre 2012]

Gagné, R. (1973). **Las Condiciones del Aprendizaje.** México: Editorial Interamericana, S.A.

Galvis, A. (2000). **Ingeniería de Software Educativo.** Bogotá, Colombia: Ediciones Biblioclase.

Giménez, R. y Torres, M., (2004). **Química Cotidiana: ¿amenizar, ser, aprender, Introducir o educar?** Trabajo publicado, Universidad de Almería. Almería

González, J., (2010). **La influencia de la educación antigua en la educación actual: el ideal de Paideia.** [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.sociedadelainformacion.com/23/educacion.pdf> [Consulta:

Noviembre 2012]

Hurtado, J., (2009). **El Proyecto de Investigación**. Ediciones Quiron. Informe de Seguimiento de la EPT en el Mundo (2009) UNESCO.

La Rosa H., E., (2010). **Proyecto Educativo Nacional y Las Ciencias Proyecto 2061**. [Documento en línea]. Disponible en: <http://aprendomat.wordpress.com/2010/07/24/proyecto-educativo-nacional-y-las-ciencias/>. [Consulta: Noviembre 2012]

Lemarchand, G., (2010). **Sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe**. [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.vinv.ucr.ac.cr/docs/divulgacion-ciencia/libros-y-tesis/sistema-nacion-cyt.pdf> [Consulta: Noviembre 2012]

Martínez, M. (2000). **Nuevos paradigmas en la investigación**. Caracas: Alfa.

Martínez, E. y Sánchez, S., (2007). **Clasificación de los Métodos de Enseñanza**. [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.uhu.es/cine.educacion/didactica/0031clasificacionmetodos.htm> [Consulta: Mayo, 2013].

Membiola, P., (2005). **Una revisión del movimiento CTS en la enseñanza de las ciencias**. [Documento en línea]. Disponible en: http://beceneslp.edu.mx/ANTOLOGIAS/PREESCOLAR/DFySPreesco/Materiales/DFyS_RecursoAdicionales/CienciaEnse/CTS%20en%20la%20ense%F1anza%20de%20las%20ciencias.PDF [Consulta: Noviembre 2012]

Ministerio de Ciencia y Tecnología (2005). **Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, Construyendo un futuro sustentable Venezuela 2005-2030**. Editorial: FS Imagen y Comunicación. Caracas-Venezuela. [Documento en línea]. Disponible en: <http://catalogomedia.canaimaeducativo.gob.ve/usr/share/contenido-educativo/primeros/contenidos/docente/lecturas-sugeridas/plan-nacional-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-2005-2030/plan-nacional-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-2005-2030.pdf> [Consulta: Noviembre 2012]

Ministerio de Educación, (1987). **Programa de Estudio y Manual del Docente**.

Caracas-Venezuela.

Morín, E. (2003). **Educación en la era planetaria**. España: Editorial Gedisa.

Pacheco, M., (2008). **Estrategias de Enseñanza**. [Documento en línea]. Disponible en: <http://portal.educar.org/foros/estrategias-de-ensenanza> [Consulta: Abril, 2013].

Pernalet, A. (2012). **La Enseñanza de la Bioquímica bajo el enfoque Ciencia-Tecnología -Sociedad y Ambiente**. Caso: Programa de Enfermería de la UNERG” (Universidad Nacional Experimental Rómulo Gallegos). Trabajo de Investigación publicado. Venezuela.

Perozo, I. (2010). **Cuaderno de lectura para la enseñanza de la química, bajo una perspectiva interdisciplinaria con enfoque CTSA**. Trabajo de Investigación publicado. Venezuela.

Pinto, G., (2003). **Didáctica de la química y vida cotidiana**. Madrid-España.

Pinto, Y. (2013). **Diseño Instruccional bajo la plataforma Acrópolis para la asignatura Metodología de la Investigación en la Universidad “José Antonio Páez”**. Trabajo de grado. No publicado. Universidad de Carabobo (UC). Valencia- Carabobo.

Ramírez, T. (2006). **Cómo Hacer un Proyecto de Investigación**. Caracas, Venezuela: Editorial Panapo de Venezuela, C.A.

Rangel, A. (2008). **La Política Científica y Tecnológica de Venezuela (1999-2008)** Departamento de Tecnologías de Procesos Biológicos y Bioquímicos, Sección de Biofísica, Universidad Simón Bolívar. Caracas-Venezuela.

Ríos, A., (1998). **Estrategias Didácticas o de Intervención Docente**. Caracas: Panapo.

Robles, A. (2010). **Métodos de Enseñanza**. [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos15/metodos-ensenanza/metodos-ensenanza.shtml> [Consulta: Mayo, 2013].

- Rodríguez, G.; Gil, J. y García, E. (2003). **Metodología de la investigación cualitativa**. Málaga: Aljibe.
- Romero, E., (2011). **Alfabetización Científica a través de la Enseñanza de la Química**. Trabajo de Investigación Publicado. Universidad de Carabobo. Valencia, Venezuela.
- Rosales, A., (2004). **Estrategias didácticas o de intervención docente en el área de la educación física**. [Documento en línea]. Disponible en: Revista Digital - Buenos Aires - Año 10 - N° 75 - Agosto de 2004 (Pág. 1/1) de <http://www.efdeportes.com/efd75/estrateg.htm> [Consulta: Noviembre 2012]
- Sandín, M. (2003). **Investigación cualitativa en educación. Fundamentos y tradiciones**. España: McGraw-Hill.
- Schillierf, K., (2011). **La enseñanza Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) en el entorno universitario politécnico. La metodología de la descripción de controversias en la Escuela de Minas de París**. [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92414779004> [Consulta: Noviembre 2012]
- Stake, R. (1999). **Investigación con estudio de casos**. Madrid: Morata
- Taylor, S. y Bodgan, R. (1994). **Introducción a los métodos cualitativos de investigación**. Barcelona: Paidós.
- Vessuri, H. (2009), “**The current internationalization of the social sciences in Latin America: Old wine in new barrels?**”, in M. Kuhn & D. Weidemann (eds.), *Internationalization of the Social Sciences and Humanities*, Bielefeld, transcript (forthcoming).
- Vigotsky, L. S. (1979). **Problems og General Psychology**. New York: Plenum.
- Woolfolk, A. (1999). **Psicología Educativa**. (7ma. ed.). México: Prentice Hall Hispanoamericana, S.A.

ANEXOS

Anexo “A”. Plan de Acción: La Química desde un punto de vista Científico y Social

Propósito General: Transformar el aprendizaje de la Química General, a través de lineamientos teórico prácticos vinculados con la Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación (CTS+I) y el Desarrollo Humano Social (DHS).									
PROPÓSITO ESPECÍFICO	CONEXOS ESTRATÉGICOS	META I	UNIDAD I	ACTIVIDAD	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	RESPONSABLES	RECURSOS	TIEMPO
Propiciar cambios con respecto a la importancia del conocimiento sobre la transformación del aprendizaje de la química general a través del CTS+I y el DHS.	Ciencia	Sensibilizar los equipos de trabajo sobre la importancia de la formación del valor ambiente y CTS+I en los educandos, como elemento de integralidad educativa-social.	INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA Y SU VINCULACIÓN CON LA BIOLOGÍA	Ensayo: La Ciencia y el mundo. Comunicación Científica. Prueba: Comprensión de la Ciencia. Práctica de Laboratorio: Ingenio Humano. Procesamiento de Datos. Actividades hacia la Ciencia.	Foros de Discusión, Debates, Ponencias, Producción intelectual escrita, Desarrollo Experimental.	A, B, C, D, E y F	Investigadora, co-investigadores, personal docente y estudiantes.	Humanos: Personal Docente, y Estudiantes, Miembros de la comunidad en estudio. Materiales: Trípticos, Fotos, revistas, papel bond, marcadores, colores, otros.	02 semanas

Fuente: Elaboración propia (2013)

Anexo “A”. Plan de Acción: La Química desde un punto de vista Científico y Social

Propósito General: Transformar el aprendizaje de la Química General, a través de lineamientos teórico prácticos vinculados con la Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación (CTS+I) y el Desarrollo Humano Social (DHS).									
PROPÓSITO ESPECÍFICO	CONEXOS ESTRATÉGICOS	META II	UNIDAD II Y III	ACTIVIDAD	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	RESPONSABLES	RECURSOS	TIEMPO
Capacitar sobre el aprendizaje de la Química General a través de acciones de los actores involucrados en los procesos educativos de la casa de estudio.	Ciencia, Tecnología	Motivar a los equipos de trabajo sobre la importancia de la capacitación del aprendizaje de la química general en las unidades correspondientes a través del CTS+I y el DHS.	ESTRUCTURA ATÓMICA, TABLA PERIÓDICA/COMPUESTOS INORGÁNICOS	Ensayo: La Ciencia y el mundo. Comunicación Científica. Prueba: Comprensión de la Ciencia. Práctica de Laboratorio: Ingenio Humano. Procesamiento de Datos. Actividades hacia la Ciencia.	Foros de Discusión, Debates, Ponencias, Producción intelectual escrita, Desarrollo Experimental.	A, B, C, D, E y F	Investigadora, co-investigadores, personal docente y estudiantes.	Humanos: Personal Docente, y Estudiantes, Miembros de la comunidad en estudio. Materiales: Trípticos, Fotos, revistas, papel bond, marcadores, colores, otros.	03 semanas

Fuente: Elaboración propia (2013)

Anexo “A”. Plan de Acción: La Química desde un punto de vista Científico y Social

Propósito General: Transformar el aprendizaje de la Química General, a través de lineamientos teórico prácticos vinculados con la Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación (CTS+I) y el Desarrollo Humano Social (DHS).									
PROPÓSITO ESPECÍFICO	CONEXOS ESTRATÉGICOS	META III	UNIDAD IV Y V	ACTIVIDAD	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	RESPONSABLES	RECURSOS	TIEMPO
Establecer redes de comunicación e integración para el fortalecimiento de la relación entre la institución, sociedad y ambiente, basados en ODM, CTS+I y DHS.	Ciencia, Ambiente y Desarrollo Humano Social	Describir el proceso de disolución de compuestos iónicos-moleculares y las reacciones químicas, utilizando los cálculos necesarios para la preparación de soluciones y vincularlos con la cotidianidad.	REACCIONES QUÍMICAS, ESTEQUIOMETRÍA DE REACCIÓN/ SOLUCIONES	Ensayo: La Ciencia y el mundo. Comunicación Científica. Prueba: Comprensión de la Ciencia. Práctica de Laboratorio: Ingenio Humano. Procesamiento de Datos. Actividades hacia la Ciencia.	Foros de Discusión, Debates, Ponencias, Producción intelectual escrita, Desarrollo Experimental.	A, B, C, D, E y F	Investigadora, co-investigadores, personal docente y estudiantes.	Humanos: Personal Docente, y Estudiantes, Miembros de la comunidad en estudio. Materiales: Cartulinas, Foami, pinturas, papel bond, marcadores, colores, otros.	03 semanas

Fuente: Elaboración propia (2013)

Anexo “A”. Plan de Acción: La Química desde un punto de vista Científico y Social

Propósito General: Transformar el aprendizaje de la Química General, a través de lineamientos teórico prácticos vinculados con la Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación (CTS+I) y el Desarrollo Humano Social (DHS).									
PROPÓSITO ESPECÍFICO	CONEXOS ESTRATÉGICOS	META IV	UNIDAD VI	ACTIVIDAD	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	RESPONSABLES	RECURSOS	TIEMPO
Fortalecer los aspectos conceptuales, pedagógicos y metodológicos de la Química General en el marco de los ODM.	Innovación, Ciencia, Tecnología	Analizar las leyes fundamentales que rigen los procesos donde intervienen especies gaseosas a través de estrategias pedagógicas alineadas a la ODM.	TEORÍA CINÉTICO-MOLECULAR DE LOS GASES	Ensayo: La Ciencia y el mundo. Comunicación Científica. Prueba: Comprensión de la Ciencia. Práctica de Laboratorio: Ingenio Humano. Procesamiento de Datos. Actividades hacia la Ciencia.	Foros de Discusión, Debates, Ponencias, Producción intelectual escrita, Desarrollo Experimental.	A, B, C, D, E y F	Investigadora, co-investigadores, personal docente y estudiantes.	Humanos: Personal Docente, y Estudiantes, Miembros de la comunidad en estudio. Materiales: carpetas, hojas blancas, papel bond, video beam, marcadores, colores, otros.	02 semanas

Fuente: Elaboración propia (2013)

Anexo “A”. Plan de Acción: La Química desde un punto de vista Científico y Social

Propósito General: Transformar el aprendizaje de la Química General, a través de lineamientos teórico prácticos vinculados con la Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación (CTS+I) y el Desarrollo Humano Social (DHS).									
PROPÓSITO ESPECÍFICO	CONEXOS ESTRATÉGICOS	META V	UNIDAD VII	ACTIVIDAD	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	RESPONSABLES	RECURSOS	TIEMPO
Impulsar el desarrollo de la gestión del aprendizaje de la Química General encaminados hacia una investigación que integre los procesos de ciencia, tecnología sociedad, ambiente, innovación y desarrollo humano.	Ciencia, Tecnología, Ambiente, Innovación y Desarrollo Humano Social	Evidenciar la realidad que existe entre el campo laboral industrial y el impacto ambiental con la aplicabilidad que le puede suministrar ésta al estudiante.	QUÍMICA AMBIENTAL	Ensayo: La Ciencia y el mundo. Comunicación Científica. Prueba: Comprensión de la Ciencia. Práctica de Laboratorio: Ingenio Humano. Procesamiento de Datos. Actividades hacia la Ciencia.	Foros de Discusión, Debates, Ponencias, Producción intelectual escrita, Desarrollo Experimental.	A y G	Investigadora, co-investigadores, personal docente, estudiantes y personal de la empresa visitada.	Humanos: Personal Docente, y Estudiantes, Miembros de la comunidad en estudio. Materiales: Cartulinas, Foami, pinturas, papel bond, marcadores, colores, otros.	03 semanas

Fuente: Elaboración propia (2013)



Departamento de Biología y Química
Química General. Mención Biología.
Ejercicios Propuestos I

Resolver los siguientes problemas cuantitativos y preguntas cualitativas relacionados con la Ley de la Conservación de la Masa y la Ley de las Proporciones Definidas.

1.- Las masas atómicas gramos de mercurio y del oxígeno son 200 y 16 gramos, respectivamente. Verifica cuál de las siguientes ecuaciones cumple con la Ley de la Conservación de la Masa:

- a) $\text{Hg} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{HgO}$
- b) $2\text{Hg} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{HgO}$
- c) $2\text{Hg} + 2\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{HgO}$
- d) $2\text{Hg} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{HgO}$

2.- Demuestra que la siguiente ecuación química balanceada:



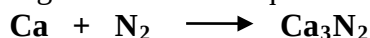
cumple con la ley de la conservación de la masa. Masas Moleculares gramo:

$$\text{Mn}_2\text{O}_7 = 221,876$$

$$\text{MnO}_2 = 86,938$$

$$\text{O}_2 = 32$$

3.- ¿Por qué la siguiente ecuación química:

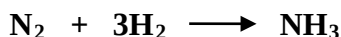


no cumple con la ley de la conservación de la masa? Masas atómicas gramo:

$$\text{Ca} = 40$$

$$\text{N} = 14$$

4.- Las masas atómicas relativas del nitrógeno y del hidrógeno son 14 y 1g, respectivamente. Verifica si la ecuación química:

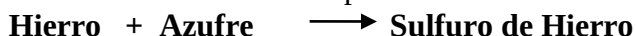


cumple con la ley de conservación de la masa.

5.- Sí 4,8 g del metal magnesio reaccionan con suficiente cantidad de oxígeno produciendo 8 g de óxido de magnesio. ¿Qué cantidad de oxígeno se combinó con el magnesio?



6.- 7g de hierro se combinan con 4g de azufre para formar sulfuro de hierro, sin que quede residuo de ninguno de los dos elementos ¿Qué cantidad de masa de sulfuro de hierro se habrá producido?

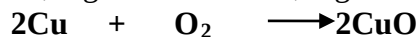


7.- Sí 5g de un elemento A se combinan con 7g de un elemento B ¿Qué masa de A y de B contendrá 1,5Kg del conjunto AB?



8.- 500g de azúcar de caña producen por fermentación 200 cm³ de alcohol etílico de densidad 0,79 g/cm³. ¿Cuál es la cantidad de masa de los demás productos resultantes de la fermentación de la caña de azúcar?

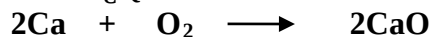
9.- ¿Qué cantidad de óxido de cobre se forma cuando reaccionan completamente 19,97g de cobre con 5,03g de oxígeno?



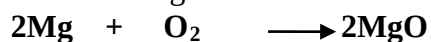
10.- 3,06g de magnesio reaccionan con oxígeno para producir 5,08g de óxido de magnesio. ¿Qué cantidad de oxígeno se unió al magnesio?



11.- Se combinan 16g de oxígeno con calcio suficiente y se originan 56g de óxido de calcio. ¿Qué cantidad de calcio se utilizó?



12.- Si 12g de magnesio reaccionan totalmente con 8g de oxígeno, ¿qué cantidad de óxido de magnesio se forma?



13.- Al hacer reaccionar 42g de hierro con 30g de azufre. Determina:

- Cantidad de sulfuro de hierro formado,
- La relación en que se combinan ambos elementos,
- Leyes que se aplican en la solución del problema.

14.- Determina la cantidad de calcio y de oxígeno que habrá en 360g de óxido de calcio puro, sabiendo que la relación en que se combinan ambos elementos es 5:2.

15.- Se colocaron en una cuchara de combustión, 1,2g de Mg y 1,85g de S. Si la relación en que se combinan ambos elementos es de 3:4, determina:

- Si la relación fue completa.
- La cantidad de sulfuro de magnesio producido en la reacción.
- Las leyes que se aplicaron en la solución del problema.

16.- El calcio y el oxígeno se combinan en la relación 5:2. Si se dispone de 22g de calcio, determinar cuánto oxígeno será necesario para reaccionar completamente con todo el calcio suministrado.

17.- El calcio y el oxígeno se combinan en la proporción de 5:2. Si se dispone de 44g de calcio y 30g de oxígeno. Calcular: a) Elemento sobrante, b) Cantidad de elemento sobrante, c) Cantidad de óxido de calcio formado.

- 18.- Se sabe que el cobre y el oxígeno se combinan en la relación de 4:1, calcular la cantidad de óxido de cobre que se formará a partir de 25g del metal.
- 19.- Se unen 50g de hierro con 100g de azufre. Sabiendo que el hierro y el azufre se combinan en una proporción de 7:4, determinar cuánto sulfuro de hierro se formará si se sabe que uno de los dos elementos queda sobrante.
- 20.- Se unen 3g de magnesio con 2g de oxígeno y forman óxido de magnesio. Con estos datos calcular los pesos de magnesio y de oxígeno que deben combinarse para formar 4,23g de óxido de magnesio.
- 21.- Una muestra de cloruro de sodio (sal común NaCl contiene 3g de sodio (Na) y 4,629g de cloro (Cl). Expresar la composición constante del cloruro de sodio en términos de porcentaje.
- 22.- ¿Cuántos gramos de hierro y de azufre hay en 88g de sulfuro férrico (Fe_2S_3) sabiendo que la composición del mismo es: Hierro (Fe) 53,85%; Azufre (S) 46,15%.
- 23.- Se calienta 250g de hierro con 54g de azufre. Como el hierro y el azufre se combinan en la proporción 7:4 y la reacción química es:
- $$\text{Fe} + \text{S} \longrightarrow \text{FeS}$$
- Determina:
- Elemento en exceso (determinación cualitativa).
 - Cantidad del elemento en exceso (determinación cuantitativa).
 - Cantidad de sulfuro de hierro formado.
- 24.- El sodio y el oxígeno se combinan en la proporción 2,875:1. Si se hacen reaccionar 50g de sodio con 10g de oxígeno según la reacción:
- $$4\text{Na} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{Na}_2\text{O}$$
- Determina:
- Elemento en exceso (determinación cualitativa).
 - Cantidad del elemento en exceso (determinación cuantitativa).
 - Cantidad de óxido de sodio formado.

**Departamento de Biología y Química****Química General. Mención Biología.****Ejercicios Propuestos II**

1. Un rollo de aluminio en láminas tiene un masa de 1,07 Kg ¿Cuál es su masa en libras?
2. ¿Cuál es el número total de orbitales asociados a los números cuánticos: $n=3$, $n=4$?
3. Escribe todos los posibles números cuánticos de un electrón ubicado en el orbital 5 p.
4. ¿Cuál es el máximo número de electrones que en posible encontrar en $n=3$? Y en $n=4$?
5. El átomo de oxígeno tiene un total de 8 electrones. Escribe los cuatro números cuánticos para cada uno de sus electrones. Has el mismo procedimiento pero para el Boro.
6. ¿Cuál es el número de cifras significativas en cada una de las mediciones siguientes:
 - a. 4867 m
 - b. 56 ml
 - c. 60704 ton
 - d. 2900 g
 - e. $40,2 \text{ g/cm}^3$
 - f. 0,00000005 cm
 - g. 0,7 min
 - h. $4,6 \times 10^{19}$ átomos
 - i. 435 m
 - j. 0,0033 mg
 - k. 902,10 L
 - l. 67000000 mg
7. Expresa cada uno de las siguientes mediciones con cuatro cifras significativas.
 - a. 3984.6 mg
 - b. 422,04 ml
 - c. 186000 mm
 - d. 33900 mg
 - e. $6,321 \times 10^4$ átomos
 - f. $5,0472 \times 10^{-4}$ moléculas.
8. Realice las operaciones siguientes como si fueran cálculos de resultados experimentales y exprese cada respuesta en las unidades correctas y con el número apropiado de cifras significativas:
 - a. $5,6792 \text{ m} + 0,6 \text{ m} + 4,33 \text{ m}$
 - b. $3,70 \text{ g} - 2,9133$
 - c. $4,51 \text{ cm} \times 3,6666 \text{ cm}$
 - d. $7,310 \text{ km} / 5,70 \text{ km}$
 - e. $(3,26 \times 10^{-3} \text{ mg}) - (7,88 \times 10^{-5} \text{ mg})$

f. $(4,02 \times 10^6 \text{ dm}) + (7,74 \times 10^7 \text{ dm})$

9. Realice los siguientes cálculos, expresando cada respuesta en forma exponencial y con el número adecuado de cifras significativas :
 - a. $0,406 \times 0,0023$
 - b. $0,1357 \times 16,70 \times 0,0096$
 - c. $0,458 + 0,12 - 0,0037$
 - d. $32,18 + 0,055 - 1,652$
 - e. $(320 \times 24,9) / 0,0080$
 - f. $(432,7 \times 6,5 \times 0,00002300) / (62 \times 0,103)$
 - g. $(8,002 + 0,3040) / (13,4 - 0,0066 - 1,02)$
10. El aluminio es un metal ligero (densidad: $2,70 \text{ g /cm}^3$) usado en la construcción de aviones, líneas de transmisión de alto voltaje, latas para bebidas y laminados. ¿Cuál es su densidad en Kg/m^3 ?
11. La densidad del amoníaco gaseoso bajo ciertas condiciones es $0,625 \text{ g/L}$. Calcule su densidad en g/cm^3 .
12. Calcule la masa de un bloque de hierro (densidad: $7,86 \text{ g/cm}^3$) de dimensiones $52,8 \text{ cm} \times 6,74 \text{ cm} \times 3,73 \text{ cm}$.
13. Calcule la masa de un cilindro de acero inoxidable (densidad: $7,75 \text{ g/cm}^3$) cuya altura mide $18,35 \text{ cm}$ y el radio $1,88 \text{ cm}$.
14. Calcule la masa de cada una de las siguientes:
 - a. Una esfera de oro con radio de $10,0 \text{ cm}$, la densidad del oro es de $19,3 \text{ g/cm}^3$.
 - b. Un cubo de platino con longitud de sus lados de $0,040 \text{ mm}$, la densidad del platino es de $21,4 \text{ g /cm}^3$.
 - c. $50,0 \text{ ml}$ de etanol, densidad del etanol $0,79 \text{ g/ml}$.
15. Una pieza de plata metálica con una masa de $194,3 \text{ g}$ se coloca en un cilindro graduado que contiene $242,0 \text{ ml}$ de agua. Ahora el volumen del agua es de $260,5 \text{ ml}$. A partir de estos datos determine la densidad de la plata.
16. Para determinar la densidad de la acetona, se pesa dos veces un bidón de $55,0 \text{ gal}$. Este bidón pesa $75,0 \text{ lb}$ cuando está vacío. Cuando se llena con acetona el bidón tiene una masa de $437,5 \text{ lb}$. ¿Cuál es la densidad de la acetona expresada en g/ml ?
17. Las siguientes densidades se dan a 20° C : agua $0,998 \text{ g /cm}^3$; hierro $7,86 \text{ g/cm}^3$; aluminio $2,70 \text{ g /cm}^3$. Clasifique los siguientes objetos en orden de masa creciente.
 - a. Una barra rectangular de hierro, de $81,5 \text{ cm} \times 2,1 \text{ cm} \times 1,6 \text{ cm}$.
 - b. Una lámina de aluminio, de $12,12 \text{ m} \times 3,62 \text{ m} \times 0,003 \text{ m}$.
 - c. $4,051 \text{ L}$ de agua.
18. En la sangre normal hay aproximadamente $5,4 \times 10^9$ glóbulos rojos por mililitro. El volumen de un glóbulo rojo es aproximadamente $90,0 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ y la densidad de un glóbulo rojo es $1,096 \text{ g /ml}$. ¿Cuántos litros de sangre completa serían necesarios para obtener $0,5 \text{ Kg}$ de glóbulos rojos?
19. Deseamos graduar un termómetro en temperaturas Celsius y Fahrenheit. En

la escala Celsius la marca de temperatura más baja está a -15°C , y la marca de temperatura más alta está a 60°C . ¿Cuáles son las temperaturas Fahrenheit equivalentes?

20. El cero absoluto de temperatura se alcanza a $-273,15^{\circ}\text{C}$. ¿Sería posible conseguir una temperatura de -465°F . Explique.
21. Normalmente, el cuerpo humano soporta temperaturas de 105°F sólo durante breves períodos sin que ocurra daños permanentes en el cerebro y otros órganos vitales. ¿cuál es esa temperatura en $^{\circ}\text{C}$?
22. El etilenglicol es un compuesto orgánico líquido que se usa como anticongelante en radiadores de automóviles. Se congela a -115°C . Calcule su temperatura de congelación en grados Fahrenheit.
23. En la determinación de la densidad de una barra metálica rectangular, un estudiante realiza las siguientes mediciones: 8,53 cm de longitud, 2,4 cm de ancho y 1,0 cm de altura y 52,7064 g de masa. Calcule la densidad del metal con el número correcto de cifras significativas.
24. La unidad “onza troy” es de uso frecuente en relación con metales preciosos, como el oro y el platino (1 onza troy = 31,103 g)
 - a. Una moneda de oro pesa 2,41 onzas troy. Calcule su masa en g.
 - b. Indique si 1 onza troy es más ligera o más pesada que 1 onza. (1 lb=16 oz) (1 lb=453,6 g)
25. De los valores de los números cuánticos de un electrón ubicado en los siguientes orbitales:
 - a. 2 p
 - b. 5 d
 - c. 3 d
26. Indica el número total de:
 - a. Electrones p en el nitrógeno
 - b. Electrones s en el Si
27. Señala cuáles de los siguientes conjuntos de números cuánticos son inaceptables y explique por qué:
 - a. (1,0,1/2,1/2)
 - b. (3,0,0,+1/2)
 - c. (2,2,1,+1/2)
 - d. (4,3, -2, +1/2)
 - e. (3,2,1,1)
28. Las configuraciones electrónicas que se muestran aquí son incorrectas. Explique qué errores se han cometido en cada una y escriba las configuraciones electrónicas correctas:
 - a. Al : $1s^2 2s^2 2p^4 3s^2 3p^3$
 - b. B : $1s^2 2s^2 2p^5$
 - c. F : $1s^2 2s^2 2p^6$
29. ¿Cuántos electrones no apareados existen en cada uno de los siguientes átomos:

- a. B
- b. Ne
- c. P
- d. I

30. Completa la siguiente tabla con la información suministrada:

Símbolo	Número Atómico (Z)	Número Másico (A)	Protones	Neutrones	Electrones
Bi	83	209			
Ra		226	88		
O			8		8
Cr		126			
Be	4	9			
W			74	111	
N				7	7
Na		23	11		
C		12			6
Sr		87		49	

31.- ¿Cómo está constituido el núcleo del átomo de carbono si su número atómico es 6 y su masa 12? Represente las capas de electrones para este elemento.

32.- Estructuras nucleares

145 n^0	145 n^0	146 n^0	142 n^0
90 p^+	91 p^+	90 p^+	92 p^+
(A)	(B)	(C)	(D)

De las cuatro estructuras representadas, seleccione aquellas que correspondan a posibles isótopos de un elemento químico cuya masa es de 234 y su número atómico 90.

-A, D; -A, C; -B, C; -B, D.

33.- El índice de masa de un elemento es de 56. Represente las capas de electrones para este elemento. Si se sabe que tiene veintiséis electrones en la corona, su estructura nuclear será:

- 26 neutrones, 30 protones
- 26 protones, 30 neutrones
- 26 protones, 26 neutrones
- 26 neutrones, 26 electrones

**Departamento de Biología y Química****Química General. Mención Biología.****Ejercicios Propuestos III**

1. Un átomo neutro de cierto elemento tiene 17 electrones. Sin consultar la tabla periódica: a. Escriba la configuración electrónica del estado fundamental del elemento, b. clasifique el elemento, c. determine si los átomos de este elemento son diamagnéticos o paramagnéticos.
2. Agrupe las siguientes configuraciones electrónicas en parejas que representen átomos con propiedades químicas semejantes:
 - a. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
 - b. $1s^2 2s^2 2p^3$
 - c. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$
 - d. $1s^2 2s^2$
 - e. $1s^2 2s^2 2p^6$
 - f. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
3. Escriba la configuración electrónica en el estado fundamental de los siguientes iones, los cuales tienen una función importante en los procesos bioquímicos del cuerpo humano.
 - a. Na^+
 - b. Mg^{+2}
 - c. Cl^-
 - d. K^+
 - b. Ca^{+2}
 - e. Fe^{+2}
 - f. Cu^{+2}
 - g. Zn^{+2}
4. Agrupe las especies isoelectrónicas: Be^{+2} , F^- , Fe^{+2} , N^{3-} , He , S^{2-} , Co^{+3} , Ar .
5. Acomoda los siguientes átomos en orden decreciente de su radio atómico: Na, Al, P, Cl, Mg.
6. Acomode los siguientes iones en orden decreciente de su radio iónico: N^{3-} , Na^+ , F^- , Mg^{+2} , O^{2-} .
7. Explique cuál de los siguientes aniones es mayor y por qué: Se^{2-} o Te^{2-} .
8. Acomode los siguientes elementos en orden creciente de la primera energía de ionización: F, K, P, Ca, Ne.
9. Dos átomos tienen las siguientes configuraciones electrónicas $1s^2 2s^2 2p^6$ y $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$. La primera energía de ionización de uno de ellos es 2080 kJ/mol y la del otro 496 kJ/mol. Asigne cada uno de los valores de energía de ionización a cada una de las configuraciones electrónicas proporcionadas. Justifique su elección.
10. Especifique cuál de los siguientes elementos se esperaría que tuviera mayor afinidad electrónica: He, K, Co, S o Cl.
11. Acomode las siguientes especies isoelectrónicas en orden de a. radio iónico y b. energía de ionización creciente: O^{2-} , F^- , Na^+ , Mg^{+2} .

12. Acomode las siguientes especies en parejas isoelectrónicas: O^+ , Ar, S^{-2} , Ne, Zn, Cs^+ , N^{-3} , As^{+3} , N, Xe.
13. El ión H^- y el átomo de helio tienen dos electrones 1s cada uno. ¿Cuál de las dos especies es mayor? Explique.
14. Escriba los símbolos de Lewis para los siguientes iones: a) Li^+ b) Cl^- c) S^{-2} d) Sr^{+2} e) N^{-3} f) P^{-3} g) Mg^{+2} h) Al^{+3} i) Pb^{+2} j) NH_4^+
15. Mencione las excepciones de la regla del octeto propuesta por Lewis e ilustre cada excepción a través de las siguientes compuestos: a) NO_2 b) PCl_5 c) BeH_2 d) SF_6 e) SCl_2 f) BeF_2
16. Clasifique los siguientes enlaces como iónicos, covalentes polares o covalentes no polares o puros.
a) HCl b) KF c) C_2H_6 d) CsBr e) N_2 f) H_2S g) H_2NNH_2 h) H_2O_2 i) CS_2 j) HNO_3 k) H_2SO_4 l) NH_3
17. Escriba las estructuras de Lewis de los siguientes compuestos e indique cuáles no cumplen con la regla del octeto y por qué: NF_3 , CS_2 , HNO_2 , HNO_3 , (CO_3^{-2}) , NO_3^- , NO_2^- , AlI_3 , BeI_2 .
18. Utilice los símbolos de puntos de Lewis para explicar la formación de los compuestos iónicos Li_2O , Mg_3N_2 y Al_2O_3
19. Determine las cargas formales de los átomos en los siguientes compuestos:
a) O_3
b) BF_3
c) CH_2O
d) NO_2^-
20. Dibuje las estructuras de Lewis más probable para CH_2O y la molécula del HCN.
21. Dibuje las estructuras de resonancia con sus cargas formales para el NO_3^- , HCO_2^- y $CH_2NO_2^-$
22. Completa el siguiente cuadro con las nomenclaturas tradicionales, sistemáticas e IUPAC de cada uno de los siguientes óxidos:

	Nomenclatura Tradicional	Nomenclatura Sistemática	Nomenclatura IUPAC
CaO			

Al ₂ O ₃			
Fe ₂ O ₃			
K ₂ O			
NiO			
HgO			
CO			
N ₂ O ₃			
Cl ₂ O ₃			
Br ₂ O ₅			
SO ₂			
Au ₂ O ₃			
Li ₂ O			
Hg ₂ O			
Cl ₂ O ₅			
Br ₂ O ₇			

23. Escribe la fórmula de cada uno de los siguientes compuestos:

- a) Óxido férrico: _____
- b) Óxido de cinc: _____
- c) Óxido de estaño (II): _____
- d) Pentaóxido de di yodo: _____
- e) Monóxido de di flúor: _____
- f) Ácido cloroso: _____
- g) Ácido sulfúrico: _____

24. Completa el siguiente cuadro con las nomenclaturas tradicionales, sistemáticas e IUPAC de cada uno de los siguientes hidróxido:

	Nomenclatura Tradicional	Nomenclatura Sistemática	Nomenclatura IUPAC
Cr(OH) ₂			
Al(OH) ₃			
Fe(OH) ₂			
Pb(OH) ₄			
Ni(OH) ₂			
KOH			
AgOH			
NaOH			
CuOH			
Sn(OH) ₄			

25. Escribe las fórmulas de cada uno de los siguientes hidróxidos:

- a) Hidróxido de aluminio: _____
- b) Hidróxido de mercurio: _____

- c) Hidróxido cromoso: _____
 d) Hidróxido de litio: _____
 e) Hidróxido áurico: _____
 f) Hidróxido férrico: _____

26. Escribe los nombre de cada uno de los siguientes hidruros

- a) AlH_3 : _____
 b) CaH_2 : _____
 c) MgH_2 : _____
 d) PbH_2 : _____
 e) BaH_2 : _____
 f) AgH : _____

27. Completa el siguiente cuadro con las nomenclaturas tradicionales, sistemática e IUPAC de cada uno de los siguientes ácidos oxácidos:

	Nomenclatura Tradicional	Nomenclatura Sistemática	Nomenclatura IUPAC
H_2SO_3			
HNO_3			
H_3PO_4			
H_2CO_3			
HBrO_3			
HIO_4			
H_3PO_3			
HClO_4			
HMnO_4			

28. Escribe las fórmulas de cada uno de los siguientes ácidos:

- a) Ácido yodoso: _____
 b) Ácido teluroso: _____
 c) Ácido selénico: _____
 d) Ácido arsenioso: _____
 e) Ácido cloroso: _____
 f) Ácido sulfúrico: _____
 g) Ácido brómico: _____
 h) Ácido fosfórico: _____
 i) Ácido yódico: _____
 j) Ácido bórico: _____
 k) Ácido selénico: _____

29. Escribe los nombres de cada uno de los siguientes ácidos hidrácidos.

- a) HCl: _____
 b) HCN: _____
 c) H₂Te: _____
 d) HBr: _____
 e) H₂Se: _____
 f) H₂S: _____
 g) HF: _____

30. Completa el siguiente cuadro de formación de sales binarias.

	Cu ⁺²	Pb ⁺⁴	Na ⁺	Al ⁺³	Fe ⁺³	Pt ⁺²	Li ⁺
Cl ⁻							
Br ⁻							
S ⁼							
F ⁻							
I ⁻							
Se ⁼							

31. Completa el siguiente cuadro con las nomenclaturas tradicionales, sistemáticas e IUPAC de cada una de las siguientes sales binarias:

	Nomenclatura Tradicional	Nomenclatura Sistemática	Nomenclatura IUPAC
FeCl ₂			
CuCl ₂			
PbCl ₂			
CrF ₃			
NiBr ₂			
HgCl			
CaI ₂			
AlBr ₃			
CaF ₂			
NaCl			

Anexo B-4



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN



Departamento de Biología y Química
Química General. Mención Biología.
Ejercicios Propuestos IV

- 1.- Se tienen los siguientes elementos con sus respectivas masas atómicas:
Argón (Ar)= 40 u.m.a.
Cinc (Zn)= 65 u.m.a.
Oro (Au)= 197 u.m.a.
Determina para cada uno de ellos: masa atómica, masa de un mol de átomos y número de átomos presentes en la masa atómica gramo.
- 2.- Se tienen las siguientes moléculas: anhídrido carbónico (CO_2) y butano (C_4H_{10}) y las masas atómicas para H= 1u.m.a., C= 12 u.m.a. y O= 16 u.m.a.
Determina para cada uno de ellos la masa fórmula, masa fórmula gramo, masa molecular, masa molecular gramo, masa de un mol de moléculas y el número de moléculas presentes en la masa molecular gramo.
- 3.- Se tienen $6,02 \times 10^{23}$
Átomos de potasio (K)
Moléculas de etanol ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$)
Átomos de calcio (Ca)
Moléculas de metano (CH_4)
¿Cuál es la masa de estas partículas en las respectivas sustancias?
- 4.- ¿A cuántos moles de átomos equivalen 2,57g de sodio?
- 5.- Se tienen 65,4g de agua ¿A cuántos moles de molécula equivale ésta masa de agua?
- 6.- ¿Cuál es la masa de 1,25 moles de átomos de carbono?
- 7.- ¿Cuál es la masa molecular gramo de la sacarosa ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$), si 0,035 moles de ella tienen una masa de 11,97g?
- 8.- ¿Cuántos moles hay en 128g de oxígeno?
- 9.- ¿Cuánto pesan 3 moles de oxígeno?
- 10.- ¿Cuál será el peso molecular del hidrógeno si se sabe que 6,5 moles pesan 13g?
- 11.- ¿Cuántos gramos están contenidos en 5 moles de agua (H_2O)?

- 12.- ¿Cuántos moles hay en 48g de oxígeno (O_2)?
- 13.- ¿Cuántos moles están contenidos en 7g de hidrógeno?
- 14.- Sabiendo que la masa molecular del cloro es 71g, ¿Cuántos gramos están contenidos en 4 moles de gas?
- 15.- ¿Cuál es la masa en gramos de 10 moles de átomos de calcio? (Peso atómico del calcio: 40)
- 16.- ¿Qué volumen ocupan 5 moles de oxígeno (O_2) en condiciones normales (CN) de presión y temperatura?
- 17.- ¿Qué volumen ocuparán 10g de oxígeno (O_2) en condiciones normales?
- 18.- Un recipiente de 1,4 l contiene 2g de oxígeno en estado gaseoso y en condiciones normales de temperatura y presión (C.N.T.P.). Calcular la masa molecular gramo para el oxígeno.
- 19.- Determinar el peso molecular de un gas, si 0,56 l pesan 1,55g a 1 atmósfera de presión y 273°K de temperatura.
- 20.- Un gas ideal ocupa un volumen de 2,46 litros, a una presión de 3 atmósferas y a una temperatura de 325 grados absolutos. Calcular el número de moles de moléculas del gas.
21. Dada la siguiente fórmula química, señalar el número de átomos de cada uno de los elementos presentes: HNO_3 (Ácido Nítrico)
22. Dada la siguiente fórmula química, señalar el número de átomos de cada uno de los elementos presentes: $Ca(OH)_2$ (Hidróxido de Calcio)
23. Dada la siguiente fórmula química, señalar el número de átomos de cada uno de los elementos presentes: H_2SO_4 (Ácido Sulfúrico)
24. Dada la siguiente fórmula química, señalar el número de átomos de cada uno de los elementos presentes: $Al(OH)_3$ (Hidróxido de Aluminio)
25. Dada la siguiente fórmula química, señalar el número de átomos de cada uno de los elementos presentes: $HClO_4$ (Ácido Perclórico)
26. Completa la información del siguiente cuadro.

Fórmula	Número de átomos presentes		
	Hierro	Oxígeno	Hidrógeno
Fe_2O_3	2	3	-
$\text{Fe}(\text{OH})_2$			
FeO			
$\text{Fe}(\text{OH})_3$			
Cl_2O_7			
HClO_4			
HCl			
Cl_2O_5			
HClO			
HClO_3			

27. Completa la información del siguiente cuadro.

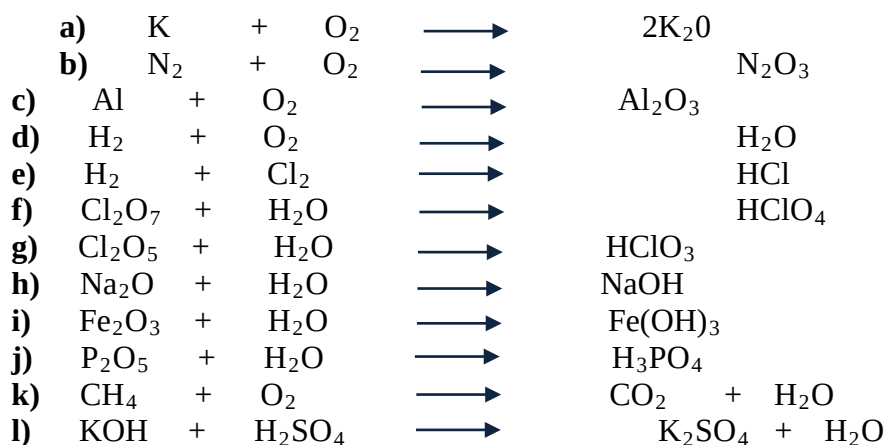
Sustancias	Fórmulas		
	Empírica	Molecular	Estructural
Peróxido de Hidrógeno (agua oxigenada)	HO	H_2O_2	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{O} - \text{O} \\ \\ \text{H} \end{array}$
Eteno o etileno			
Agua			
Cloruro de Hidrógeno			
Metano			
Oxígeno			
Amoníaco			

Hidrógeno			
Anhídrido carbónico (dióxido de carbono)			
Ozono			

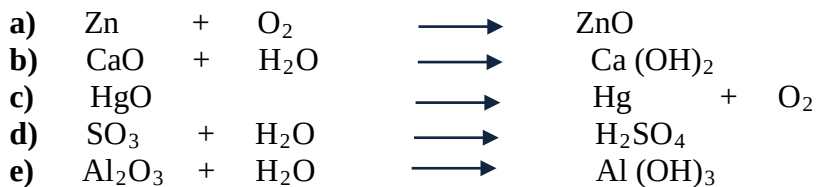
28. Se tienen las siguientes fórmulas

- Ácido Sulfúrico (H_2SO_4)
- Clorato de Potasio (KClO_3)
- Propano (C_3H_8)
- Fosfato de Magnesio ($\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$)
- ¿Cuál es el significado cualitativo y cuantitativo de cada una de ellas?

29.- Balancear las siguientes Ecuaciones:



30.- Observe las siguientes ecuaciones químicas representadas y determine cuáles están balanceadas y cuáles requieren ser balanceadas



Anexo B-5



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN



Departamento de Biología y Química
Química General. Mención Biología.
Ejercicios Propuestos V

- 1.- ¿Cuántos átomos hay en 5 moles de azufre?
- 2.- ¿Cuántos moles de átomos de calcio hay en 77,4 g de calcio?
- 3.- ¿Cuál es la masa en gramos de $1,00 \times 10^{12}$ átomos de plomo?
- 4.- ¿Cuál de las siguientes cantidades contiene más átomos: 1,10 g de átomos de hidrógeno o 14,7 g de átomos de cromo?
- 5.- Calcula la masa molecular en una de cada una de las siguientes sustancias: a) CH_4 b) NO_2 c) SO_3 d) C_6H_6 e) NaI f) K_2SO_4
- 6.- Calcula la masa molar de un compuesto si 0,372 moles de él tienen una masa de 152 g.
- 7.- Calcule el número de átomos de C, H y O en 1,50 g de glucosa ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)
- 8.- Las feromonas son un tipo especial de compuestos secretadas por las hembras de muchas especies de insectos con el fin de atraer los machos para aparearse. Una feromona tiene la fórmula molecular $\text{C}_{19}\text{H}_{38}\text{O}$. Normalmente, la cantidad de esta feromona secretada por un insecto hembra es de alrededor de $1,0 \times 10^{-12}$ g. ¿Cuántas moléculas hay en esta cantidad?
- 9.- El estaño (Sn) existe en la corteza terrestre como SnO_2 . Calcule la composición porcentual del óxido.
- 10.- El alcohol cinámico se utiliza principalmente en perfumería, especialmente en jabones y cosméticos. Su fórmula molecular es $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}$: a) Calcule la composición porcentual en masa de C, H y O del alcohol cinámico, b) ¿Cuántas moléculas de alcohol cinámico están presentes en una muestra de 0,469 g?
- 11.- La alicina es el compuesto responsable del olor característico del ajo. Un análisis

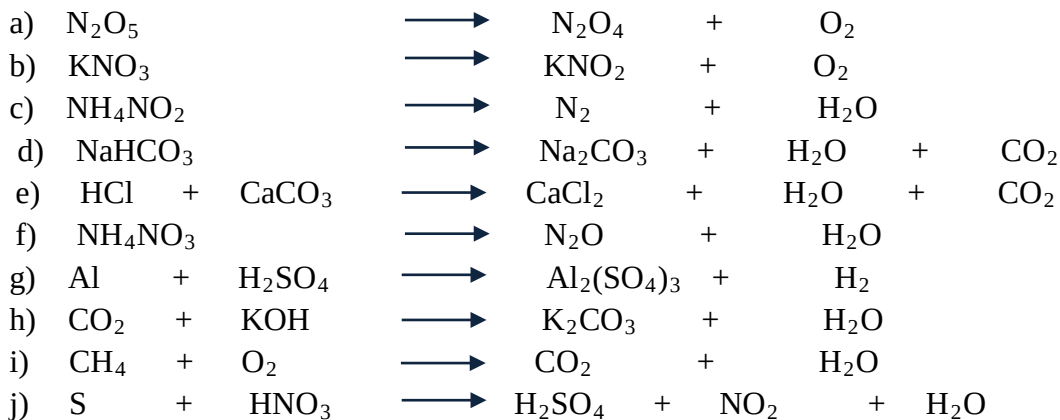
de dicho compuesto muestra la siguiente composición porcentual en masa: C= 44,4%, H= 6,21%, S= 39,5% y O= 9,86%. Calcule su fórmula empírica. ¿Cuál es su fórmula molecular si su masa molar es aproximadamente de 162 g?

12.- La fórmula de la herrumbre se puede representar como Fe_2O_3 ¿Cuántos moles de Fe están presentes en 24,6 g del compuesto?

13.- ¿Cuál es la fórmula empírica y molecular de cada uno de los compuestos que tiene la siguiente composición: a) 2,1% de H, 65,3% de O y 32,6% de S b) 20,2% de Al y 79,8% de Cl?

14.- Se sospecha que el glutamato monosódico (MSG), un saborizante de alimentos, es el causante del síndrome del restaurante chino, debido a que puede causar dolores de cabeza y pecho. El MSG tiene la siguiente composición porcentual en masa: 35,51% de C, 4,77% de H, 37,85% de O, 8,29% de N y 13,60% de Na. ¿Cuál será su fórmula molecular si su masa es aproximadamente de 169 g?

15.- Balancea las siguientes ecuaciones químicas:



16.- El tetracloruro de silicio se puede preparar por calentamiento del silicio en cloro gaseoso: $\text{Si}_{(\text{g})} + 2\text{Cl}_{2(\text{g})} \longrightarrow \text{SiCl}_{4(\text{l})}$ en una reacción se producen 0,507 moles de SiCl_4 ¿Cuántos moles de cloro molecular se utilizaron en la reacción?

17.- El amoníaco es el principal fertilizante de nitrógeno. Se obtiene mediante la reacción entre hidrógeno y nitrógeno. $3\text{H}_{2(\text{g})} + \text{N}_{2(\text{g})} \longrightarrow 2\text{NH}_{3(\text{g})}$. En una reacción particular se produjo 6,0 moles de amoníaco. Calcula la cantidad

de moles de hidrógeno y nitrógeno que entraron en reacción para producir esa cantidad de amoníaco.

18.- Considere la combustión del butano:



En una reacción en particular se hicieron reaccionar 5 moles de C_4H_{10} con un exceso de oxígeno. Calcula el número de moles de dióxido de carbono formado.

19.- Cuando el cianuro de potasio reacciona con ácidos, se desprende un gas venenoso, letal, el cianuro de hidrógeno (HCN). La ecuación es la siguiente:

$\text{KCN}_{(\text{ac})} + \text{HCl}_{(\text{ac})} \longrightarrow \text{KCl}_{(\text{ac})} + \text{HCN}$. Calcule la cantidad de cianuro de hidrógeno que se formará si una muestra de 0,140g de cianuro de potasio se trata con un exceso de ácido clorhídrico.

20.- La disminución del ozono en la estratósfera ha sido un tema de gran preocupación entre los científicos en los últimos años. Se cree que el ozono puede reaccionar con el óxido nítrico que proviene de las emisiones de los aviones de propulsión, a alturas elevadas. La reacción es:

$\text{O}_3 + \text{NO} \longrightarrow \text{O}_2 + \text{NO}_2$. Si 0,704g de O_3 , reaccionan con 0,670g de NO. ¿Cuántos gramos de NO_2 se producirán?

21.- Considere la reacción:



Si reaccionaron 0,86 moles de MnO_2 y 48,2 g de HCl. ¿Cuántos gramos de Cl_2 se producirán?

22.- Cuando se calienta, el litio reacciona con el nitrógeno para formar nitruro de litio:

$6 \text{Li}_{(\text{s})} + \text{N}_{2(\text{g})} \longrightarrow 2 \text{Li}_3\text{N}_{(\text{s})}$ ¿Cuál es el rendimiento teórico de nitruro de litio en gramos cuando 12,3 g de litio se calientan con 33,6 g nitrógeno? Si el rendimiento real de nitruro de litio es 5,89 g ¿Cuál es el porcentaje de rendimiento de la reacción?

Anexo B-6



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN



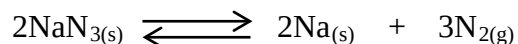
Departamento de Biología y Química
Química General. Mención Biología
Ejercicios Propuestos VI

- 1.- La presión externa de un avión de propulsión que vuela a gran altitud es considerablemente menor que la presión atmosférica estándar. Por ello, el aire del interior de la cabina debe presurizarse para proteger a los pasajeros. ¿Cuál es la presión (en atm) en la cabina, si la lectura del barómetro es de 688 Hg?
- 2.- La presión atmosférica en San Francisco cierto día fue de 732 mmHg ¿Cuál fue la presión KPa?
- 3.- ¿Cuál es la altura de una columna de agua que ejerce la misma presión que una columna de mercurio con una altura de 76,0 cm (760 mm)?
- 4.- ¿Cuál es la presión del gas (P_{gas}) Si las condiciones en el manómetro está lleno con mercurio líquido ($d=13,6 \text{ g/cm}^3$), la presión barométrica es de 748,2 mmHg y la diferencia entre los niveles del mercurio es de 8.6 mmHg?
- 5.- Un cilindro tiene un diámetro de 4,10 cm y una masa de 1,000 Kg ¿Cuál es la presión, expresada en Torr, que ejerce el cilindro sobre la superficie en que se apoya?
- 6.- El volumen del depósito grande, cerrado y de forma irregular, se determinó como sigue, primero se hizo el vacío en el depósito y después se conectó a una botella de gases de 50,0 L conteniendo nitrógeno a presión. La presión del gas en la botella, que originalmente era de 21,5 atm, se redujo a 1,55 atm después de conectarlo al depósito ¿Cuál es el volumen del depósito?
- 7.- Un globo se hincha hasta un volumen de 2,50 L en una habitación caliente (24°C); entonces se saca el globo afuera en un día muy frío de invierno (-25°C). Suponga que tanto la cantidad de aire en el globo como su presión permanecen constantes. ¿Cuál será el volumen del globo cuando esté afuera?
- 8.- ¿Cuál es la masa de 1,00 L, medido en condiciones estándar, del gas ciclopropano C_3H_6 , utilizado como anestésico?
- 9.- El hexafluoruro de azufre (SF_6) es un gas incoloro e inodoro muy poco reactivo. Calcule la presión (en atm) ejercida por 1,82 moles del gas en un recipiente de acero de 5,43 L de volumen a $69,5^\circ\text{C}$.
- 10.- Calcule el volumen (en litros) que ocupan 7,40g de NH_3 a TPE.
- 11.- Calcule la densidad del dióxido de carbono (CO_2) en gramos por litro (g/L) a

0,990 atm y 55°C.

12.- Un químico ha sintetizado un compuesto gaseoso amarillo verdoso de cloro y oxígeno, y encuentra que su densidad es 7,71 g/L a 36°C y 2,88 atm. Calcule la masa molar del compuesto y determine su fórmula molecular.

13.- La azida de sodio (NaN_3) se usa en bolsas de aire en algunos automóviles. El impacto de una colisión desencadena la descomposición de la NaN_3 de la siguiente manera



El nitrógeno gaseoso producto, infla rápidamente la bolsa que se encuentra entre el conductor y el paravrisas. Calcule el volumen de N_2 generado a 80°C y 823 mmHg por la descomposición de 60,0 g NaN_3

14.- ¿Qué volumen ocupan 5 moles de oxígeno (O_2) en condiciones normales (CN) de presión y temperatura?

15.- ¿Qué volumen ocuparán 10g de oxígeno (O_2) en condiciones normales?

16.- Un recipiente de 1,4 l contiene 2g de oxígeno en estado gaseoso y en condiciones normales de temperatura y presión (C.N.T.P.). Calcular la masa molecular gramo para el oxígeno.

17.- Determinar el peso molecular de un gas, si 0,56 l pesan 1,55g a 1 atmósfera de presión y 273°K de temperatura.

18.- Un gas ideal ocupa un volumen de 2,46 litros, a una presión de 3 atmósferas y a una temperatura de 325 grados absolutos. Calcular el número de moles de moléculas del gas.

Anexo C

UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA
QUÍMICA GENERAL (BIO304)
PROFA. KARLA LIMONTA

**LÍNEA DE TIEMPO SOBRE LA TEORÍA ATÓMICA**

Demócrito siglo V A.C.

Antoine Lavoisier (1774)

Joseph Louis Proust

John Dalton (1803-1808)

Década de 1890:

- * Michael Faraday

- * J.J. Thomson

- * George Stoney

- * R.A. Millikan

- * Wilhelm Rontgen

Rutherford (1911)

Plack

Bohr

W. Heisember (1976):

- * Schrödinger

- * Pauli

- * Hund

Átomo actual

Anexo D-1



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN



Departamento de Biología y Química
Química General. Mención Biología
Prueba N°1

Nombre:
Sección:
Fecha:

1.- Resolver los siguientes problemas cuantitativos y preguntas cualitativas relacionados con la Ley de la Conservación de la Masa y la Ley de las Proporciones Definidas (4 pts.):

A.- Las masas atómicas gramos de mercurio y del oxígeno son 200 y 16 gramos, respectivamente. Verifica cuál de las siguientes ecuaciones cumple con la Ley de la Conservación de la Masa:

- e) $\text{Hg} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{HgO}$
- f) $2\text{Hg} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{HgO}$
- g) $2\text{Hg} + 2\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{HgO}$
- h) $2\text{Hg} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{HgO}$

B.- Se colocaron en una cuchara de combustión, 1,2g de Mg y 1,85g de S. Si la relación en que se combinan ambos elementos es de 3:4, determina:

- a. Si la relación fue completa.
- b. La cantidad de sulfuro de magnesio producido en la reacción.
- c. Las leyes que se aplicaron en la solución del problema.

2.- Realice los siguientes cálculos, expresando cada respuesta en forma exponencial y con el número adecuado de cifras significativas y llevarlo a forma exponencial (3 pts.):

- a. $0,1357 \times 16,70 \times 0,0096$
- b. $0,458 + 0,12 - 0,0037$
- c. $(320 \times 24,9) / 0,0080$
- d. $(8,002 + 0,3040) / (13,4 - 0,0066 - 1,02)$

3.- Resolver los siguientes ejercicios relacionados con densidad, masa, volumen y temperatura (4 pts.):

A.- Calcule la masa de un cilindro de acero inoxidable (densidad: $7,75 \text{ g/cm}^3$) cuya altura mide 18,35 cm y el radio 1,88 cm.

B.- El cero absoluto de temperatura se alcanza a $-273,15^\circ \text{C}$. ¿Sería posible conseguir una temperatura de -465°F ? Explique.

4.- Resolver los siguientes ejercicios relacionados con los números cuánticos y configuraciones electrónicas (5pts.):

A.- De los valores de los números cuánticos de los electrones ubicados en los

siguientes orbitales y represente cada uno de los electrones:

- d. 2 p
- e. 5 d
- f. 3 d

B.- Las configuraciones electrónicas que se muestran aquí son incorrectas. Explique qué errores se han cometido en cada una y escriba las configuraciones electrónicas correctas, realice su diagrama e indique si son diamagnéticos o paramagnéticos sus electrones:

- d. Al : $1s^2 2s^2 2p^4 3s^2 3p^3$
- e. B: $1s^2 2s^2 2p^5$
- f. F: $1s^2 2s^2 2p^6$

5.- Completa la siguiente tabla con la información suministrada (4pts.):

Símbolo	Número Atómico (Z)	Número Másico (A)	Protones	Neutrones	Electrones
Bi	83	209			
Be		9			4
W			74	111	
Sr		87		49	

Anexo D-2



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN



Departamento de Biología y Química
Química General. Mención Biología
Prueba N°2

Nombre:
Sección:
Fecha:

- Un átomo neutro de cierto elemento tiene 17 electrones. Sin consultar la tabla periódica: a. Escriba la configuración electrónica del estado fundamental del elemento, b. clasifique el elemento, c. determine si los átomos de este elemento son diamagnéticos o paramagnéticos. (Valor 2,0 pts.)
- Agrupe las siguientes configuraciones electrónicas en parejas que representen átomos con propiedades químicas semejantes (Valor 2,0 pts.):

b. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$.	b. $1s^2 2s^2 2p^3$
d. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$	d. $1s^2 2s^2$
f. $1s^2 2s^2 2p^6$	f. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
- Acomoda los siguientes átomos en orden decreciente de su radio atómico, carga nuclear efectiva, afinidad electrónica y energía de ionización: Na, Al, P, Cl, Mg (Valor 2,0 pts.)
- Clasifique los siguientes enlaces como iónicos, covalentes polares o covalentes no polares o puros. (Valor 2,5 pts.)

a) HCl	b) KF	c) C_2H_6	d) CsBr	e)
AgCl				
- Utilice los símbolos de puntos de Lewis para explicar la formación de los compuestos iónicos Li_2O , Mg_3N_2 y Al_2O_3 e indique la regla del octeto en cada uno de los compuestos. (Valor 2,0 pts.)
- Para cada especie química, determine el número de oxidación de los elementos que lo forman. (Valor 2,5 pts.)

a) KIO_3	b) Na_2O	c) $MgSO_4$	d) H_3PO_3	e) BiO_3
------------	------------	-------------	--------------	------------
- Completa el siguiente cuadro con las nomenclaturas tradicionales, sistemáticas e IUPAC de cada una de las siguientes sales binarias, sales ternarias, óxidos metálicos, anhídridos, ácidos hidrácidos, ácidos oxácidos, hidróxidos e

hidratos (Valor 7,0 pts.):

	Nomenclatura Tradicional	Nomenclatura Sistemática	Nomenclatura IUPAC
FeCl_2			
H_2Te			
$\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$			
HMnO_4			
$\text{Sn}(\text{OH})_4$			
Cl_2O_5			
$\text{CuSO}_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$			
Fe_2O_3			

Anexo D-3



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN



Departamento de Biología y Química
Química General. Mención Biología
Taller N°3

Nombres:

Sección:

Fecha:

1.- Se tienen los siguientes elementos con sus respectivas masas atómicas:

Argón (Ar)= 39.95 u.m.a.

Cinc (Zn)= 65.37 u.m.a.

Oro (Au)= 196.86 u.m.a.

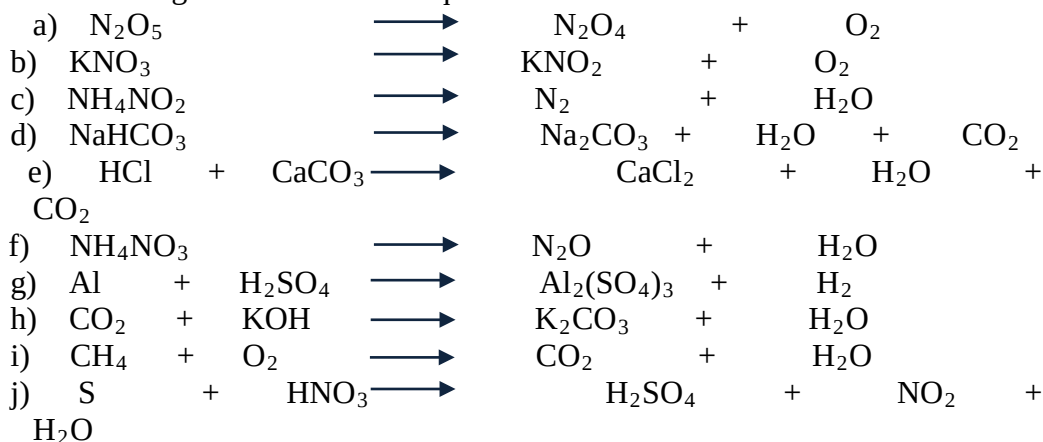
Anhídrido carbónico (CO₂)= C: 12.01 u.m.a. O: 16 u.m.a.

Butano (C₄H₁₀)= C: 12.01 u.m.a. H: 1.01 u.m.a.

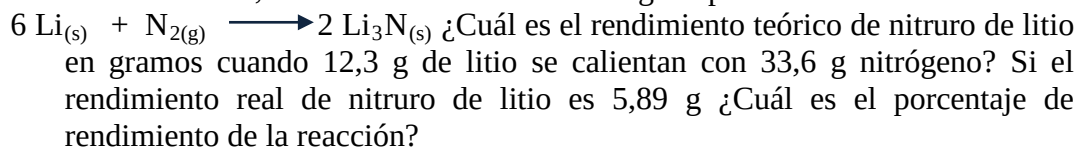
Determina para cada una de ellos: masa atómica, masa molecular y número de átomos presentes en cada uno de los elementos.

2.- Las feromonas son un tipo especial de compuestos secretadas por las hembras de muchas especies de insectos con el fin de atraer los machos para aparearse. Una feromona tiene la fórmula molecular C₁₉H₃₈O. Normalmente, la cantidad de esta feromona secretada por un insecto hembra es de alrededor de $1,0 \times 10^{12}$ g. ¿Cuántas moléculas hay en esta cantidad?

3.- Balancea las siguientes ecuaciones químicas:



4.- Cuando se calienta, el litio reacciona con el nitrógeno para formar nitruro de litio:



5.- El amoníaco es el principal fertilizante de nitrógeno. Se obtiene mediante la



reacción entre hidrógeno y nitrógeno. $3 \text{H}_2 (\text{g}) + \text{N}_2 (\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3 (\text{g})$. En una reacción particular se produjo 6,0 moles de amoníaco. Calcula la cantidad de moles de hidrógeno y nitrógeno que entraron en reacción para producir esa cantidad de amoníaco.

- 6.- La alicina es el compuesto responsable del olor característico del ajo. Un análisis de dicho compuesto muestra la siguiente composición porcentual en masa: C= 44,4%, H= 6,21%, S= 39,5% y O= 9,86%. Calcule su fórmula empírica. ¿Cuál es su fórmula molecular si su masa molar es aproximadamente de 162 g?
- 7.- Una muestra de 14.89 g de Naftaleno (C_{10}H_8) se disuelven en 102.48 g de Benceno (C_6H_6). Calcular el porcentaje m/m
- 8.- ¿Cuál es la Molaridad de una solución de 165 Hl de etanol que contiene 2.89 mg de etanol?
- 9.- Calcular la fracción molar de 10,7 g de Dióxido de Nitrógeno (NO_2) y 197 g de Sulfato de Potasio (K_2SO_4)
- 10.- ¿Cuál de las siguientes cantidades contiene más átomos: 1,10 g de átomos de hidrógeno o 14,7 g de átomos de cromo?

Anexo D-4

UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**Departamento de Biología y Química****Nombre:****Química General. Mención Biología****Sección:****Prueba N°4****Fecha:**

- 1.- ¿Qué volumen ocuparán 10g de oxígeno (O₂) en condiciones normales?
- 2.- ¿Cuál es la altura de una columna de agua que ejerce la misma presión que una columna de mercurio con una altura de 76,0 cm (760 mm)?
- 3.- Un químico ha sintetizado un compuesto gaseoso amarillo verdoso de cloro y oxígeno, y encuentra que su densidad es 7,71 g/L a 36°C y 2,88 atm. Calcule la masa molar del compuesto y determine su fórmula molecular.
- 4.- La azida de sodio (NaN₃) se usa en bolsas de aire en algunos automóviles. El impacto de una colisión desencadena la descomposición de la NaN₃ de la siguiente manera
$$2\text{NaN}_{3(s)} \rightleftharpoons 2\text{Na}_{(s)} + 3\text{N}_{2(g)}$$
El nitrógeno gaseoso producto, infla rápidamente la bolsa que se encuentra entre el conductor y el paravrisas. Calcule el volumen de N₂ generado a 80°C y 823 mmHg por la descomposición de 60,0 g NaN₃
- 5.- El volumen del depósito grande, cerrado y de forma irregular, se determinó como sigue, primero se hizo el vacío en el depósito y después se conectó a una botella de gases de 50,0 L conteniendo nitrógeno a presión. La presión del gas en la botella, que originalmente era de 21,5 atm, se redujo a 1,55 atm después

de conectarlo al depósito ¿Cuál es el volumen del depósito?